ANALISIS PENGUKURAN BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL PADA PEKERJA DENGAN METODE PENGUKURAN 10 DENYUT NADI DAN *DEFENCE RESEARCH AGENCY WORKLOAD SCALE* (DRAWS)

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat

Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada

Jurusan Teknik Industri

Disusun oleh :

RISKI ARDIANSYAH

11352100962

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

2021

LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN

ANALISIS PENGUKURAN BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL PADA PEKERJA DENGAN METODE 10 DENYUT DAN DEFENCE RESEARCH AGENCY WORKLOAD SCALE (DRAWS)

LAPORAN TUGAS AKHIR

oleh:

RISKI ARDIANSYAH
11352100962

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir

di Pekanbaru, pada tanggal 24 Februari 2021

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Pembimbing I

Ismu Kusumanto, ST., MT
NIP. 19730412 200710 1 002

Pembimbing II

Anwardi, ST., MT
NIP. 19821027 201503 1 001

Ketua Program Studi

Fitra Lestari Norhiza, ST., M.Eng, Ph.D
NIP. 19850616 201101 1 016

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PENGUKURAN BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL PADA PEKERJA DENGAN METODE 10 DENYUT DAN DEFENCE RESEARCH AGENCY WORKLOAD SCALE (DRAWS)

TUGAS AKHIR

oleh:

RISKI ARDIANSYAH
11352100962

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 24 Februari 2021

Pekanbaru, 24 Februari 2021
Mengesahkan,

Dekan	**Ketua Program Studi**
Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag	**Fitra Lestari Nurniza, S.T., M.Eng, Ph.D**
NIP. 19660604 199203 1 004	**NIP. 19850616 201101 1 016**

DEWAN PENGUJI :

Ketua	**: Muhammad Nur, ST., M.Si**
Sekretaris I	**: Ismu Kusumanto, ST., MT**
Sekretaris II	**: Anwardi, ST., MT**
Anggota I	**: H. Ekie Gilang Permata, ST., M.Sc**
Anggota II	**: Muhammad Ihsan Hamdy, ST, MT**

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 24 Februari 2021

Yang membuat pernyataan,

RISKI ARDIANSYAH
NIM: 11352100962

LEMBAR PERSEMBAHAN

بسم الله الرحمن الرحيم

Bismillah.irrahmanirrahim.....

Banyak kata dan kalimat yang dapat mewakilkan rasa yang ingin penulis coba ungkapkan dalam durasi selembar kertas ini. Bahagia tiada terkira saat menyadari telah berhasil melewati fase ini. Rasa haru yang tak terkatakan karena dapat lepas dari status tahanan kampus yang terasa begitu lama membelenggu. Rasa sedih yang kemudian menghantui saat menyadari bahwa sejatinya hari ini telah lama keluarga nanti, namun karena kelalain ku, momen bahagia ini baru terealisasi. Sangat telat rasanya untuk menyadari bahwa diri ini sudah tidak muda dan tidak boleh main-main lagi karena ada tanggung jawab besar didepan sana yang sudah menanti.

KUPERSEMBAHKAN KARYA KECIL INI KEPADA:

ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia-NYA dan telah memberikan kemudahan serta jalan keluar dari setiap kesulitan yang penulis temui sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kedua orang tua yang telah sabar menantikan hari ini dengan penuh harapan dan tak pernah putus berdoa kerpada Allah SWT untuk keberhasilan anak laki-lakinya ini. Disaat diri ini dihantui perasaan pesimis dan frustasi, doa beliau tak pernah putus, menjadi penerang ditengah gelap, penyejuk ditengah kegerahan. Mungkin momen bahagia ini bukan semata-mata karena kerja keras penulis, melainkan karena pada hari ini. doa- doa beliau yang telah dijawab oleh ALLAH SWT

Kakak-adik dan sanak family yang telah memberikan support yang luar biasa, baik dari segi moril dan materil

Pekanbaru, 24 Februari 2021

RISKI ARDIANSYAH
NIM: 11352100962

Analisis Pengukuran Beban Kerja Fisik dan Mental pada Pekerja dengan Menggunakan Metode 10 Denyut dan *Defence Research Agency workload Scale* (DRAWS) (Studi Kasus : PT. Kunango Jantan Pekanbaru)

Riski Ardiansyah
NIM: 11352100962

Jurusan Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293
Email : riskiarrixki2@gmail.com

ABSTRAK

PT. Kunango Jantan Pekanbaru merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufacturing and trading yang berproduksi dalam bidang pabrik tiang listrik dari beton dan tiang pancang (spun pile). Adapun produksi tiang listrik dari beton yang dihasilkan oleh PT. Kunango Jantan pekanbaru ini diprioritaskan untuk mendukung program pemerataan jaringan listrik dimana konsumen terbesar dari produksi ini adalah PT. PLN (Persero) se-Sumatera. Target produksi pada tahun 2020 tidak memenuhu target yakni dari 18523 target produksi yang terpenuhi hanya 18102 dari beberapa factor yang diketahui bahwa hal ini yang paling dominan disebabkan oeh beban kerja fisik maupun mental pekerja. Salah satu beban kerja yaitu beban kerja fisik menggunakan metode 10 denyut nadi. Dari 30 orang pekerja terdapat rata-rata %CVL 30% - 60%, yang artinya diperlukannya perbaikan. Bahkan ada beberapa pekerja yang memiliki %CVL yang tinggi diantaranya yaitu, Guntur 38 tahun 67.55%, Kasman 37 tahun 57.34%, Sukirman 38 tahun 70.59% dan Santoso 37 tahun 66.19%. Dimana beberapa pekerja ini di klasifikasikan %CVL 60% - 80%, artinya pekerja harus kerja dalam waktu singkat.. *Kemudian beban kerja mental yang sesuai dengan aktifitas kerja adalah dengan menggunakan metode DRAWS (Defence Research Agency Workload Scale) yang memiliku 4 variabel yaitu Input Demand, Central Demand, Output Demand, dan Time Pressure. Pada perhitungan beban kerja mental dari 30 pekerja dengan* memiliki rata-rata nilai skor beban kerja mental 69.27% yang mana termasuk kategori *Overloaded* atau tinggi.

Kata Kunci : Beban Kerja Fisik, Beban Kerja Mental, Denyut Jantung, Cardiovaskulair Load dan DRAWS

Measurement Analysis of Physical and Mental Workloads of Worker Using Method 10 of the Pulse and Defense Research Agency workload Scale (DRAWS) (Case Study : PT. Kunango Jantan Pekanbaru)

Riski Ardiansyah
NIM: 11352100962

Department of Industrial Engineering
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
HR. Soebrantas *Street* KM.18 No. 155 Pekanbaru
Email : riskiarrixki2@gmail.com

ABSTRACT

PT. Kunango Jantan Pekanbaru is a company engaged in manufacturing and trading that produces concrete and spun pile power poles. The electricity production poles from the concrete produced by PT. Kunango Jantan Pekanbaru is prioritized to support the electricity grid distribution program where the largest consumer of this production is PT. PLN (Persero) throughout Sumatra. The production target in 2020 does not meet the target, namely from 18523 production targets that have been met, only 18102 of several factors are known that this is most dominant due to the physical and mental workload of workers. One of the workloads is the physical workload using the 10 pulse method. Of the 30 workers there is an average CVL of 30% - 60%, which means that repairs are needed. In fact, there are some workers who have a high% CVL, among them, Guntur 38 years 67.55%, Kasman 37 years 57.34%, Sukirman 38 years 70.59% and Santoso 37 years 66.19%. Where some of these workers are classified as% CVL 60% - 80%, meaning that workers have to work in a short time .. Then the workload in accordance with work activities is to use the DRAWS (Defense Research Agency Workload Scale) method which has 4 variables, namely Input Demand , Central Demand, Output Demand, and Time Pressure. In calculating the workload of 30 workers with an average mental workload score of 69.27% which is in the Overloaded or high category.

Keywords : *Physical workload, Mental Workload, heart rate, Cardiovaskulair Load and DRAWS*

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Assalamu 'alaikum Wr. Wb. Al-hamdulillahirobbil'alamin

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sholawat serta salam selalu tercurah kepada Rasullullah Muhammad SAW, sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan judul " **Analisis Pengukuran Beban Kerja Fisik dan Mental pada Pekerja Menggunakan Metode 10 Denyut Nadi dan Defences Research Agency Workload Scale (DRAWS)** " sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, dorongan dan bantuan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama pada:

1. Bapak Prof. Dr. Suyitno, M.Ag selaku Plt. Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Fitra Lestari Norhiza, ST., M.Eng, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Zarnelly, S.Kom, M.Sc Sekretaris Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Ismu Kusumanto, ST., MT dan Bapak Anwardi, ST., MT selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berharga bagi penulis dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.

6. Bapak Muhammad Nur, ST., M.Si selaku ketua sidang yang telah memberikan semangat yang luar biasa kepada penulis.
7. Bapak H. Ekie Gilang Permata, ST, M.Sc dan Bapak Muhammad Ihsan Hamdy, ST ,. MT selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Ibu Misra Hartati, ST., MT selaku Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberikan saran bagi penulis selama perkuliahan.
9. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah banyak memberikan Ilmu Pengetahuan bagi penulis selama masa perkuliahan.
10. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis tersayang saya Ayah Sofyansyah (Ayah), Ibu Misni (Mamak), saudara kandung saya yang saya sayangi yaitu Kakak saya Surasata Sari Dewi dan Adik- adik saya Syah Fitri Yani dan Rasyid Ferdiansyah serta Kakak Ipar saya Nadir Syah. Serta seluruh keluarga serta sanak saudara penulis khususnya untuk Paman Saya Slamet, Dirman dan Bibik saya Rakabah yang selama ini telah banyak berjasa memberikan dukungan moril dan materil serta do'a restu sehingga dapat menempuh pendidikan hingga S1.
11. Pihak perusahaan PT. Kunango Jantan Pekanbaru, HRD perusahaan dan para pekerja-pekerja serta satpam perusahaan yang telah membanti dalam pembuautan tugas akhir ini.
12. Teman-teman saya dan Sahabat-sahabatku Teknik Industri 2013 yang telah sama-sama berjuang dan saling menularkan semangat demi meraih gelar sarjana. Terutama untuk teman saya Amal Fiza, ST, Ravvioli Haldi dan Yose Risal Rauf yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
13. Teman-teman serumah saya khususnya untuk Yogi Setiawan, Pratama Yaridha dan Ryan Hidayat yang telah memberikan arahan-arahan dalam menyelesaikan studi S1 saya.
14. Rekan-rekan mahasiswa angkatan 2013 yang masih tersisa di tahun 2020 ini dan junior-junior yang saling memberikan semangat dalam menyelesaikan studi ini.

15. Serta kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan dan bantuan, penulis hanya dapat mengucapkan terima kasih, semoga bantuan bimbingan dan dukungan yang diberikan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Amin.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan pada penulisan Laporan ini. Penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang bersifat membangun yang bertujuan untuk menyempurnakan isi dari laporan tugas akhir ini serta bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan pada umumnya dan bagi penulis untuk mengamalkan ilmu pengetahuan di tengah-tengah masyarakat.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Pekanbaru, 24 Februari 2021

Penulis,

(RISKI ARDIANSYAH)

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER ..... **i**
LEMBAR PERSETUJUAN ..... **ii**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **iii**
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTLEEKTUAL ..... **iv**
LEMBAR PERNYATAAN ..... **v**
LEMBAR PERSEMBAHAN ..... **vi**
ABSTRAK ..... **vii**
ABSTRACT ..... **viii**
KATA PENGANTAR ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xv**
DAFTAR TABEL ..... **xvi**
DAFTAR RUMUS ..... **xviii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xix**

BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.4 Manfaat Penelitian 6
1.5 Batasan Masalah 6
1.6 Posisi Penelitian 7
1.7 Sistemetika Penulisan 9

BAB II LANDASAN TEORI
2.1 Beban kerja 10
2.2 Faktor yang Mempengaruhi Beban Kerja 10
2.3 Jenis Beban Kerja 11
2.3.1 Beban Kerja Fisik 11

2.3.2 Beban Kerja mental 15
2.3.2.1 Pengukuran Beban Kerja Mental 15
2.4 Metode *Defence Research Agency Workload Scale (DRAWS)*..... 18
2.5 Denyut Nadi 21
2.5.1 Faktor yang Mempengaruhi Denyut Nadi 24
2.6 Alat Hitung Denyut Nadi 25
2.7 Metode *The 5-Why* dalam RCA 26
2.8 Pemborosan (*Waste*) pada Proyek Kontruksi..... 26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Studi Pendahuluan..... 29
3.2 Studi Literatur 30
3.3 Identifikasi Masalah 31
3.4 Rumusan Masalah 31
3.5 Tujuan Penelitian 31
3.6 Pengumpulan Data 31
3.7 Pengolahan Data..... 32
3.8 Analisa Hasil 33
3.9 Kesimpulan dan Saran..... 33

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data 34
4.1.1 Data Profil Perusahaan 34
4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan..... 35
4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan 37
4.2 Pengolahan Data..... 38
4.2.1 Pengolahan Beban Kerja Fisik
dengan Metode 10 Denyut Nadi 38
4.2.1.1 Metode Penilaian Tidak Langsung 39
4.2.1.2 Metode Penilaian Langsung..... 82
4.2.1.3 Penentuan Waktu Istirahat dengan Menggunakan
Metode Pendekatan Fisiologis 85

4.2.2 Pengolahan Beban Kerja Mental
dengan Metode DRAWS 86
4.2.2.1 Pemberian Nilai Beban Kerja
terhadap Variabel DRAWS pada Pekerja 86
4.2.2.2 Pembobotan Beban Kerja Mental DRAWS..... 90
4.2.2.3 Penentuan Skor Beban Kerja Mental DRAWS 91

BAB V ANALISA

5.1 Analisa Beban kerja Fisik dengan Metode 10 Denyut Nadi 92
5.1.1 Penilaian Beban Kerja Fisik Metode Tidak Langsung 92
5.1.2 Penilaian Beban Kerja Fisik Metode Langsung..... 94
5.1.3 Penilaian Beban Kerja Fisik Metode Langsung..... 94
5.2 Penilaian Beban Kerja Mental Metode DRAWS..... 95
5.3 Faktor-Faktor yang Menyebabkan
Terjadinya Beban Kerja pada Pekerja dengan 5 *W*..... 96

BAB VI PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

6.1 Kesimpulan 99
6.2 Saran..... 100

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1.1 Kondisi Lantai Produksi 3
1.2 Kondisi PT Kunango Jantan Peknbaru 3
2.1 Empat Variabel DRAWS 19
2.2 Contoh Kuisoner DRAWS 20
2.3 Contoh Kuisoner DRAWS (Lanjutan) 21
2.4 *Fingertrip Pulse Oximeter* 25
3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian 29
3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian (Lanjutan) 30
4.1 Struktur Organisasi 37
4.2 Grafik Rata-rata Data Keseluruhan 72
4.2 Grafik Sample Denyut Nadi Pekerja 81

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1.1 Tabel Konsumen PT. Kunango Jantan Pekanbaru 1
1.1 Tabel Konsumen PT. Kunango Jantan Pekanbaru (Lanjutan)..... 2
1.2 Tabel Permintaan dan Jumlah Produksi Tiang dari Bulan Januari hingga September 3
1.2 Tabel Permintaan dan Jumlah Produksi Tiang dari Bulan Januari hingga September (Lanjutan) 4
1.3 Posisi Penelitian..... 7
1.3 Posisi Penelitian (Lanjutan)..... 8
2.1 Perbandingan 8 *Waste* Manufaktur dan Proyek Konstruksi 26
2.1 Perbandingan 8 *Waste* Manufaktur dan Proyek Konstruksi (Lanjutan)..... 27
4.1 Konsumen PT. Kunango Jantan Pekanbaru 35
4.2 Data Denyut Nadi Pekerja 37
4.2 Data Denyut Nadi Pekerja (Lanjutan) 37
4.3 Data Denyut Nadi Maksimal Pekerja 69
4.3 Data Denyut Nadi Maksimal Pekerja (Lanjutan) 70
4.4 Perhitungan Denyut Nadi pada Pekerja..... 70
4.4 Perhitungan Denyut Nadi pada Pekerjam (Lanjutan)..... 71
4.5 Rekapitulasi Denyut Nadi Pekerja..... 71
4.5 Rekapitulasi Denyut Nadi Pekerja (Lanjutan)..... 71
4.6 Rekapitulasi %HR *Reverse* dan % CVL dari Rerata Denyut Nadi Kerja 73
4.6 Rekapitulasi %HR *Reverse* dan % CVL dari Rerata Denyut Nadi Kerja (Lanjutan) 74
4.7 Rekapitulasi %HR *Reverse* dan % CVL dari Rerata Denyut Nadi Kerja Akhir..... 75
4.8 Rekapitulasi %HR *Reverse* dan % CVL dari Rerata Denyut Nadi Rerata dan Kerja Akhir..... 75

4.9 Klasifikasi Berat Ringan Beban Kerja Berdasar %CVL 77
4.10 Klasifikasi Berat Ringan Beban Kerja Berdasar %CVL Keseluruhan..... 77
4.10 Klasifikasi Berat Ringan Beban Kerja Berdasar %CVL Keseluruhan..... 78
4.11 Nadi Pemulihan para Pekerja 30 detik..... 78
4.11 Nadi Pemulihan para Pekerja 30 detik (Lanjutan)..... 79
4.12 Nadi Pemulihan para Pekerja dalam semenit 79
4.12 Nadi Pemulihan para Pekerja dalam semenit (Lanjutan) 80
4.13 Hasil Penilaian Metode Tidak Langsung Pada Pekerja..... 80
4.13 Hasil Penilaian Metode Tidak Langsung Pada Pekerja (lanjutan)..... 81
4.14 Data Konsumsi Oksigen Para Pekerja 82
4.15 Data Konsumsi Oksigen Para Pekerja Rerata..... 83
4.16 Hasil Penilaian Beban Kerja Fisik dengan Metode Langsung 84
4.17 Penilaian Beban Kerja terhadap Variabel DRAWS pada Pekerja..... 87
4.17 Penilaian Beban Kerja terhadap Variabel DRAWS pada Pekerja (Lanjutan) 88
4.17 Penilaian Beban Kerja terhadap Variabel DRAWS pada Pekerja (Lanjutan) 89
4.17 Penilaian Beban Kerja terhadap Variabel DRAWS pada Pekerja (Lanjutan) 90
4.18 Pembobotan Variabel Pekerja..... 90
4.18 Pembobotan Variabel Pekerja (Lanjutan)..... 90
4.18 Hasil Rekapitulasi Skor Beban Kerja Mental Pekerja..... 91

DAFTAR RUMUS

Rumus Halaman

2.1 Denyut Nadi Kerja 13

2.2 Beban kardiovaskuler atau %CVL..... 14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

A. Foto Keadaan Perusahaan PT A-1

B. Ambil Data Profil..... B-1

C. Dokumentasi Data..... C-1

D. Data Denyut D-1

E. Kuisoner DRAWS E-1

F. Jurnal-Jurnal dan Buku F-1

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman sekarang khususnya dalam pembangunan banyak menggunakan baja dan beton sabagai bahan utama dalam pembangunan, agar bangunan yang dibuat dapat bertahan lama dan kokoh. Dengan semakin banyaknya kebutuhan baja dan beton dalam pembangunan maka banyak perusahaan yang fokus dalam penyedia, pemoresan dan distribusi plat baja dan beton dalam berbagai bentuk dan kegunaan siap pakai untuk industri kontruksi, kelistrikan, pertambangan, telekomunikasi dan perhubungan, salah satunya dalah PT. Kunango Jantan Pekanbaru.

PT. Kunango Jantan Pekanbaru telah membangun pabrik tiang listrik dari beton dan tiang pancang (*spun pile*) yang berlokasi di JL. Raya Pekanbaru – Bangkinang Km. 23 Desa Rimbo Panjang Kec. Tambang, Kab. Kampar, RIAU – Indonesia. Produksi tiang listrik dari beton ini diprioritaskan untuk mendukung program pemerataan jaringan listrik dimana konsumen terbesar dari produksi ini adalah PT. PLN (Persero) se-Sumatera. Kemudian juga sudah dibangun pabrik pipa satu – satunya di Sumatera yang berlokasi di JL. By Pass Km. 25 Padang dengan luas area 11,5 Ha. Sedangkan instalasi dan konsumen yang pernah memakai Produksi tiang listrik dan tiang pancang beton PT. Kunango Jantan Pekanbaru dalam table berikut ini:

1.1 Tabel Konsumen PT. Kunango Jantan Pekanbaru

No	Nama Konsumen/Proyek	Wilayah/Tahun
1	PT. PLN (Persero) Unit Bisnis	Sumbar dan Riau tahun 1999 – 2022
2	PT. PLN (Persero) Wilayah Sumatera Barat	Tahun 2003 sampai sekarang
3	PT. PLN (Persero)	Wilayah Riau tahun 2003 sampai sekarang
4	PT. PLN (Persero)	Wilayah NAD tahun 2003 sampai sekarang

(Sumber: Pengumpulan Data, 2020)

1.1 Tabel Konsumen PT. Kunango Jantan Pekanbaru (Lanjutan)

No	Nama Konsumen/Proyek	Wilayah/Tahun
5	Proyek Listrik Pedesaan NAD	tahun 2003 sampai sekarang
6	Bagian Proyek Listrik Pedesaan	Jambi tahun 2003 sampai sekarang
7	Proyek Listrik Pemerintah Daerah	Riau tahun 2003 sampai sekarang
8	Lapu Penerangan Jalan	Kota Padang tahun 2000
9	Pemancangan Jembatan	Lipat Kain
10	Pemancangan turap	
11	Pemancangan Pondasi Pabrik Pilar	Kab. Kerinci
12	Pemancangan Jembatan	Kab. Siak, Perawang
13	Pembangunan Islamic Center	Muaro Tebo
14	Pemancangan Gedung MIPA UNAND	Padang
15	Pembangunan SPBU	Jambi
16	Pemancangan Konstruksi Khusus Tiang Beton	Kerinci
17	Pembangunan Pabrik Sawit	Pasar Pangaraian
18	Pembangunan Jembatan	Kab. Kampar
19	Pembangunan GOR Batang Hari	Jambi

(Sumber: Pengumpulan Data, 2020)

Dikarenakan banyaknya konsumen PT Kunango Jantan Pekanbaru memilki target produksi yang banyak untuk setiap harinya. Maka membuat pihak dari PT. Kunango Jantan Pekanbaru harus menargetkan produksi yang banyak dan membeli bahan baku yang cukup sesuai dengan permintaan konsumen. Sehingga para pekerja harus bekerja lebih giat dan ekstra hati-hati untuk mencapai target produksi yang optimal. Oleh karena itu para pekerja khususnya di bidang produksi dan pengolahan bahan baku atau pembautan baja atau beton di PT. Kunango Jantan Pekanbaru memiliki tekanan beban dalam bekerja, berupa beban kerja fisik maupun mental yang dirasakan oleh pekerja tersebut.

Hal ini menjadikan alasan dilakukannya penelitian dan meganalisa hal tersebut di PT. Kunango Jantan Pekanbaru, Adapun kondisi dalam PT. Kunango Jantan Pekanbaru adalah sebagai berikut:

Gambar 1.1 Kondisi Lantai Produksi

Gambar 1.2 Kondisi PT Kunango Jantan Pekanbaru

Dari gambar tersebut dapat kita simpulkan bahwa pekerjaan yang dilakukukan oleh para pekerja tergolong cukup kasar, karena mengolah bahan baku menjadi beto, plat baja dan lain-lain.

PT Kunango Jantan merupakan salah satu perusahaan manufaktur di Kota Padang yang bergerak dalam memproduksi pipa besi, tiang besi, beton, elbow, reducer dan galvanis. Produksi tiang didasarkan pada permintaan dari PT PLN dan TELKOM. Adapun jenis-jenis tiang yang diproduksi oleh PT Kunango Jantan Pekanbaru antara lain tiang PLN 9-100, 9-156, 9-200, 11-156, 11-200, 11-350, 12-200, 12- 350, 13-200, 13-350, 14-200, 14-350 dan tiang Telkom 7m serta 9m. permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan adalah jumlah permintaan yang belum dapat dipenuhi perusahaan. Berikut ini tabel jumlah produksi dan permintaan yang ada pada produksi tiang baja di PT Kunango Jantan Pekanbaru.

1.2 Tabel Permintaan dan Jumlah Produksi Tiang dari Bulan Januari hingga September

Bulan	Jumlah Produksi (Unit)	Total Permintaan (Unit)
Januari	2154	2380
Februari	2561	2641

(Sumber: Pengumpulan Data, 2020)

1.2 Tabel Permintaan dan Jumlah Produksi Tiang dari Bulan Januari hingga September (Lanjutan)

Bulan	Jumlah Produksi (Unit)	Total Permintaan (Unit)
Maret	1943	1836
April	1349	1300
Mei	2086	2184
Juni	2272	2360
Juli	1625	1738
Agustus	1732	1730
September	2380	2354
Total	18102	18523

(Sumber: Pengumpulan Data, 2020)

Dari tabel tersebut terbukti jelas bahwa ada banyak permintaan konsumen yang masih belum terpenuhi secara maksimal. Kemungkinan ini terjadi karena kurang optimalnya dalam produksi atau ada faktor lain yang terjadi. Salah satu faktornya adalah beban kerja fisik dan menta pekerja, oleh karena itu penelitian tugas akhir ini adalah menganalisa seberapa besar beban kerja fisik dan mental yang di alami oleh para pihak pekerja di PT. Kunango Jantan Pekanbaru.

Dalam hal ini akan dilakukan penelitian analisis beban kerja fisik dan mental pada pekerja di PT. Kunango Jantan Pekanbaru dengan menggunakan metode 10 denyut nadi dan *defence research agency workload scale* (DRAWS). Dimana nantinya dengan analisis ini dapat mendapatkan hasil seberapa besar tekanan kerja beban fisik dan mental pekerja di PT Kunango Jantan Pekanbaru serta solusi untuk mengurangi beban kerja fisik dan mental tersebut.

Dalam permasalahan penelitian ini adalah seberapa besar beban kerja fisik dan mental yang dimiliki oleh pekerja PT. Kunango Jantan Pekanbaru dan apakah solusinya untuk mengurangi beban kerja fisik dan mental para pekerja di PT. Kunango Jantan Pekanbaru. Permasalahan ini terjadi ketika saat jam kerja produktif dimana bahan baku diolah menjadi bahan jadi atau barang jadi, sehingga dapat mengganggu laju produksi barang jadi di PT. Kunango Jantan Pekanbaru.

Dengan adanya permasalahan ini dapat mengakibatkan kelelahan dan kurangnya fokus pekerja dalam mengatasi pekerjaannya. Di penelitian ini saya menganilisis 30 orang pekerja yang ada di PT. Kunango Jantan Pekanbaru sebagai

sample, yang mana nantinya data 30 orang pekerja inilah yang akan di teliti dan analisa dalam pengolahan data di penelitian saya.

Dengan adanya beban kerja yang tinggi yang dirasakan bisa mengakibatkan kinerja pekerja menurun yang memungkinkan seringnya melakukan kesalahan dalam bekerja, dan kelelahan yang mengakibatkan bisa menurunnya tingkat konsentrasi maupun ketelitian dalam kegiatan produksi. Sehingga berdampak pada kualitas produk yang dihasilkan. Karena itu analisa yang dilakukan nantinya dapat memberi solusi kepada pihak PT agar nantinya produksi berjalan lebih optimal dan pekerja tidak mengalami kelelahan yang berlebihan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dilihat bahwa beban kerja mempengaruhi kinerja dan produktivitas pekerja dalam melakukan aktivitasnya. Dalam mencapai jumlah produksi perusahaan dan untuk meningkatkan kinerja pekerja agar dapat bekerja optimal, maka dibuat perumusan masalah dalam penelitian kali ini yaitu sebagai berikut :

1. Seberapa besar presentase skor beban kerja fisik dan beban kerja mental yang diterima oleh para pekerja PT. Kunango Jantan Pekanbaru ?
2. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan beban kerja para pekerja PT. Kunango Jantan Pekanbaru ?
3. Rekomendasi apa yang dapat diberikan terhadap hasil analisis beban kerja fisik dan beban kerja mental yang telah dilakukan ?

1.3 Tujuan Masalah

1. Untuk mengetahui besar presentase skor beban kerja fisik dan beban kerja mental yang diterima oleh para pekerja PT. Kunango Jantan Pekanbaru ?
2. Untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan beban kerja para pekerja PT. Kunango Jantan Pekanbaru ?
3. Untuk memperoleh rekomendasi apa yang dapat diberikan terhadap hasil analisis beban kerja fisik dan beban kerja mental yang telah dilakukan ?

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti

   Adapun manfaat bagi peneliti yaitu, sebagai wadah penerapan teori-teori keilmuan teknik industri yang telah diperoleh selama masa kuliah untuk dapat menyelesaikan masalah yang terjadi pada sebuah perusahaan.

2. Bagi Subjek Penelitian

   Untuk membantu mempertahankan laju produksi yang optimal dan kenyaman perkerja walau memiliki permintaan konsumen yang besar.

3. Bagi Pihak Universitas/pengembangan ilmu

   Hasil peneliti ini diharapkan dapat menambah referensi bagi para peneliti berikutnya terutama peneliti dibidang ilmu teknik industri terhadap pengalisaan beban kerja fisik dan mental. Dengan menggunakan metode 10 Denyut Nadi dan *defence research agency workload scale* (DRAWS).

1.5 Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di PT. Kunango Jantan Pekanbaru.
2. Objek penelian adalah pekerja pada pembuatan atau pengolahan bahan baku tiang baja dan beton di lantai produksi di PT. Kunango Jantan Pekanbaru
3. Diasumsikan pekerja di lantai produksi PT. Kunango Jantan Pekanbaru tidak mengalami perubahan jumlah pekerja dan posisi kerja saat dilakukannya penelitian.
4. Diasumsikan para pekerja dapat memahami metode yang digunakan berdasarkan petunjuk-petunjuk yang diberikan pada saat pengambilan data.
5. Hanya membahas mengenai faktor-faktor yang terkait dengan beban kerja pekerja pada bagian operasional saja.
6. Jumlah Responden dalam penelitian ini hanya 30 orang saja sebagai sample

1.6 Posisi Penelitian

Penelitian mengenai perancangan fasilitasa alat kerja yang berpengaruh terhadap sistem kerja itu sendiri. Berikut akan ditampilkan lebih jelas posisi penelitian pada tabel 1.3.

1.3 Tabel Posisi Penelitian

No	Judul dan Penulis	Permasalahan	Metode	Hasil
1	Analisis beban kerja mental pada operator cetak dengan metode SWAT (*Subjective Workload Assessment Technique)*. (Monica Ratna Putri, 2014)	Untuk mengetahui beban kerja mental pada operator cetak dengan metode SWAT	SWAT (*Subjective Workload Assessment Technique)*	Perusahaan dapat mengetahui solusi untuk mengurangi beban kerja mental operator
2	Analisis beban kerja dengan menggunakan metode Nasa-TLX untuk menentukan jumlah karyawan yang Optimal pada bank BNI cabang USU (Sri Wahyuni Sitorus, 2014)	Analisis terhadap beban kerja karyawan agar dapat mengoptimalkan pelayanan terhadap nasabah Bank Negara Indonesia (BNI) Cabang USU Medan dengan menggunakan metode NASA TLX.	*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX).	Rekomendasi bagi pihak bank untuk mengetahui seberapa besar beban kerja pada bagian karyawan *teller*.
3	Analisis beban kerja fisik dan mental pada operator mesin tenun departemen *weaving v* dengan menggunakan metode denyut jantung dan nasa-tlx di PT. Putera Mulya terang indah (pmti) (Yopi Marlan, 2017)	Untuk mengetahui beban kerja fisik dan mental pada operator mesin tenun di Departemen *weaving V*.	*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX).	Memperoleh usulan tindakan perbaikan setelah mengetahui beban kerja fisik dan mental operator mesin tenun guna meningkatkan produktivitas.

(Sumber: Bab I tugas akhir, 2020)

1.3 Tabel Posisi Penelitian (Lanjutan)

No	Judul dan Penulis	Permasalahan	Metode	Hasil
4	Analisa Beban Kerja Mental untuk menentukan jumlah perawat optimal. (Fandi Achmad, 2015)	Bagaimanakah tingkat beban kerja di IGD RSPAU dr. S. Harjo Lukito ? dan berapakah jumlah optimal pada IGD RSPAU dr. S. Harjo Lukito ?	*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX).	Membantu rumah sakit untuk mengetahui beban kerja pada perawat dan sebagai bahan pertimbangan dalam mengetahui jumlah perawat yang optimal di IGD.
5	Analisa Beban Kerja Fisik sebagai dasar penetuan istirahat yang optimal (Rizky Nur Anisa, 2015)	Seberapa besar pengaruh faktor lingkungan kerja dan waktu istirahat terhadap beban kerja fisik dan berapakah waktu yg optimal untuk karyawan berdasarkan beban kerja fisik pada bagian kerja bubut dan percetakan di SP Aluminium ?	Metode pengukuran 10 denyut Nadi % CVL	untuk analisa error yang dihasilkan berdasarkan pengaruh beban kerja fisik yang diterima karyawan dan sebagai acuan menentukan beban fisik ideal serta waktu istirahat optimal
6	Analisis Pengukuran Beban Kerja Fisik dan Mental pada Pekerja dengan Metode Pengukuran 10 Denyut Nadi dan *Defence Research Agency Workload Scale* (DRAWS). (Riski Ardiansyah, 2020)	Seberapa besar presentase skor beban kerja fisik dan beban kerja mental yang diterima oleh para pekerja di divisi operasional PT. Kunango Jantan Pekanbaru, khususnya pada saat *high season*.	Metode pengukuran 10 denyut Nadi % CVL dan *Defence Research Agency Workload Scale* (DRAWS)	Untuk dapat memberikan rekomendasi terhadap hasil analisis beban kerja fisik dan beban kerja mental pada pekerja

(Sumber: Pengumpulan Data Microsoft Word 2016, 2020)

1.7 Sistematika Penulisan

Pembutan laporan yang dilakukan mengikuti sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, posisi penelitian, sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Berisikan tentang teori-teori yang berhubungan dengan penelitian.. Teori yang relevan mengenai ergonomi, serta pembahasan maupun metode yang akan digunakan pada pengolahan data.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan penjelasan mengenai skema langkah-langkah pembahasan yang digunakan dalam proses penelitian, sesuai dengan metodologi yang dibuat.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pengumpulan data berisikan tentang data-data yang diperoleh dilapangan yang digunakan untuk diolah sesuai dengan masalah yang diteiti. Sedangkan pengolahan data berisikan tentang proses penyelesaian terhadap masalah yang terjadi.

BAB V : ANALISA

Merupakan penjelasan analisa dari pengolahan yang dilakukan berdasarkan teori yang digunakan.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini berisikan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah didapatkan berdasarkan tujuan dari penelitian. Serta memberikan saran kepada subjek peneliti untuk perbaikan.

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Beban Kerja

Workload atau beban kerja merupakan usaha yang harus dikeluarkan oleh seseorang untuk memenuhi "permintaan" dari pekerjaan tersebut. Sedangkan kapasitas adalah kemampuan/kapasitas manusia. Kapasitas ini dapat diukur dari kondisi fisik maupun mental seseorang. Beban kerja yang dimaksud adalah ukuran (porsi) dari kapasitas operator yang terbatas yang dibutuhkan untuk melakukan kerja tertentu. Analisis beban kerja banyak digunakan dalam penentuan kebutuhan pekerja (man power planning), analisis ergonomic, analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) hingga ke perencanaan penggajian. Perhitungan beban kerja setidaknya dapat dilihat dari tiga aspek, yaitu:

1. Fisik, Aspek fisik meliputi perhitungan beban kerja berdasarkan kriteria-kriteria fisik manusia.
2. Mental, Aspek mental merupakan perhitungan beban kerja dengan mempertimbangkan aspek mental (psikologis).

Penggunaan waktu, Sedangkan pemanfaatan waktu lebih mempertimbangkan pada aspek penggunaan waktu untuk bekerja. Menurut Tarwaka, pengukuran beban kerja dapat digunakan untuk beberapa hal berikut, yaitu:

a. Evaluasi dan perancangan tata cara kerja Keselamatan kerja
b. Pengaturan jadwal istirahat
c. Spesifikasi jabatan dan seleksi personil
d. Evaluasi jabatan
e. Evaluasi tekanan dari faktor lingkungan.

2.2 Faktor yang Mempengaruhi Beban Kerja

Tubuh manusia dirancang untuk dapat melakukan aktivitas kerja seharihari. Adanya massa otot yang bobotnya hampir lebih dari separuh barat tubuh, memungkinkan kita untuk dapat menggerakkan tubuh dan melakukan

pekerjaan. Pekerjaan disatu pihak mempunyai arti penting bagi kemajuan dan peningkatan prestasi. Di pihak lain , dengan pekerjaan berarti tubuh akan menerima beban dari luar tubuhnya.

Dengan kata lain bahwa setiap pekerjaan merupakan beban bagi yang bersangkutan.

Beban tersebut dapat berupa beban fisik maupun beban mental. Dari sudut pandang ergonomi, setiap beban kerja diterima oleh seseorang harus sesuai atau seimbang baik terhadap kemampuan fisik, kemampuan kognitif maupun keterbatasan manusia yang menerima beban tersebut. Menurut Suma'mur (1984) bahwa kemampuan kerja seorang tenaga kerja berbeda dari satu kepada yang lainnya dan sangat tergantung dari tingkatan keterampilan, kesegaran jasmani, keadaan gizi, jenis kelamin, usia dan ukuran tubuh dari pekerjaan yang bersangkutan.

Menurut Rodahl (2000), bahwa secara umum sehubungan dengan beban kerja dan kapasitas kerja dipengaruhi oleh berbagai faktor yang sangat kompleks, baik factor eksternal dan internal.

2.3 Jenis Beban Kerja

Setiap pekerjaan apapun jenisnya apakah pekerjaan tersebut memerlukan kekuatan otot atau pemikiran, adalah merupakan beban bagi pelakunya. Beban ini dapat berupa beban fisik, beban mental, ataupun beban sosial sesuai dengan jenis pekerjaan si pelaku. Masing–masing orang memiliki kemampuan yang berbeda dalam hubungannya dengan beban kerja. Ada orang yang lebih cocok untuk menanggung beban fisik, tetapi ada orang lain akan lebih cocok melakukan pekerjaan yang lebih banyak pada beban mental atau sosial.

2.3.1 Beban Kerja Fisik

Kerja fisik adalah kerja yang memerlukan energi fisik otot manusia sebagai sumber tenaganya (power). Kerja fisik disebut juga, manual operation dimana performans kerja sepenuhnya akan tergantung pada manusia yang berfungsi sebagai sumber tenaga (power) ataupun pengendali kerja. Kerja fisik juga dapat dikonotasikan dengan kerja berat atau kerja kasar karena kegiatan

tersebut memerlukan usaha fisik manusia yang kuat selama periode kerja berlangsung.

Dalam kerja fisik konsumsi energi merupakan faktor utama yang dijadikan tolak ukur penentu berat/ ringannya suatu pekerjaan. Secara garis besar, kegiatan-kegiatan manusia dapat digolongkan menjadi kerja fisik dan kerja mental. Pemisahan ini tidak dapat dilakukan secara sempurna, karena terdapatnya hubungan yang erat antar satu dengan lainnya. Kerja fisik akan mengakibatkan perubahan fungsi pada alat-alat tubuh, yang dapat dideteksi melalui :

1. Konsumsi oksigen
2. Denyut jantung
3. Peredaran udara dalam paru-paru
4. Temperatur tubuh
5. Konsentrasi asam laktat dalam darah
6. Komposisi kimia dalam darah dan air seni
7. Tingkat penguapan
8. Faktor lainnya

Kerja fisik akan mengeluarkan energi yang berhubungan erat dengan konsumsi energi. Konsumsi energi pada waktu kerja biasanya ditentukan dengan cara tidak langsung, yaitu dengan pengukuran :

1. Kecepatan denyut jantung
2. Konsumsi Oksigen Pengeluaran energi relatif yang banyak dan pada jenis tersebut dapat dibedakan dalam beberapa kerja sesuai fisik yaitu:
   a. Kerja Statis, yaitu: Tidak menghasilkan gerak
   b. Kontraksi otot bersifat *isometris* (tegang otot bertambah sementara tegangan
   otot tetap). Kelelahan lebih cepat terjadi.
   c. Kerja Dinamis, yaitu Menghasilkan gerak
3. Kontraksi otot bersifat *isotonis* (panjang otot berubah sementara tegangan otot
   tetap).
4. Kontraksi otot bersifat *ritmis* (kontraksi dan relaksasi secara bergantian).

5. Kelelahan relatif agak lama terjadi.

Berat ringannya beban kerja yang diterima oleh seorang tenaga kerja dapat digunakan untuk menentukan berapa lama seorang tenaga kerja dapat melakukan aktivitas kerjanya sesuai dengan kemampuan atau kapasitas kerja yang bersangkutan. Di mana semakin berat beban kerja, maka akan semakin pendek waktu seseorang untuk bekerja tanpa kelelahan dan gangguan fisiologis yang berarti atau sebaliknya. Sebaliknya, bila beban kerja yang diberikan terlalu ringan maka akan menimbulkan kebosanan pada seseorang atau operator.

Kebutuhan utama dalam pergerakkan otot adalah kebutuhan akan oksigen yang dibawa oleh darh ke otot untuk pembakaran zat dalam menghasilkan energi. Sehingga jumlah oksigen yang dipergunakan oleh tubuh merupakan salah satu indikator pembebanan selama bekerja. Dengan demikian setiap aktivitas pekerjaan memerlukan energi yang dihasilkan dari proses pembakaran. Berdasarkan hal tersebut maka kebutuhan kalori dapat digunakan sebagai indicator untuk menentukan besar ringannya beban kerja.

1. Beban kerja ringan: 100-200 Kilo kalori/ jam
2. Beban kerja sedang: > 200-350 Kilo kalori/ jam
3. Beban kerja berat: > 350-500 Kilo kalori/ jam

Salah satu yang dapat digunakan untuk menghitung denyut jantung adalah telemetri dengan menggunakan rangsangan Electrocardio Graph (ECG). Apabila peralatan tersebut tidak tersedia dapat memakai stopwatch dengan metode 10 denyut. Dengan metode tersebut dapat dihitung denyut nadi kerja sebagai berikut :

$$\text{Denyut nadi (nadi/menit)} = \frac{10\ denyut}{waktu\ perhitungan} \times 60 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2.1)$$

Selain metode denyut jantung tersebut, dapat juga dilakuakan penghitungan denyut nadi dengan menggunakan metode 15 atau 30 detik. Penggunaan nadi kerja untuk menilai berat ringanya beban kerja memiliki beberapa keuntungam. Selain mudah, cepat, dan murah juga tidak memerlukan peralatan yang mahal, tidak menggangu aktivitas pekerja yang dilakukan pengukuran. Kepekaan denyut nadi akan segera berubah dengan perubahan pembebanan, baik yang berasal dari pembebanan mekanik, fisika, maupun

kimiawi. Denyut nadi untuk mengestimasi index beban kerja terdiri dari beberapa jenis,yaitu:

1. Denyut jantung pada saat istirahat (resting pulse) adalah rata-rata denyut jantung sebelum suatu pekerjaan dimulai.
2. Denyut jantung selama bekerja (working pulse) adalah rata-rata denyut jantung pada saat seseorang bekerja.
3. Denyut jantung untuk bekerja (work pulse) adalah selisish antara senyut jantung selama bekerja dan selama istirahat.
4. Denyut jantung selama istirahat total (recovery cost or recovery cost) adalah jumlah aljabar denyut jantung dan berhentinya denyut pada suatunpekerjaan selesai dikerjakannya sampai dengan denyut berada pada kondisi istirahatnya.
5. Denyut kerja total (Total work pulse or cardiac cost) adalah jumlah denyut jantung dari mulainya suatu pekerjaan samapi dengan denyut berada pada kondisi istirahatnya (resting level).

Lebih lanjut untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasakan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maskimum karena beban kardiovaskuler (cardiovascular = % CVL) yang dihitung berdasarkan rumus di bawah ini:

$$\%CVL = \frac{DNK - DNI}{DNmaks - DNI} \times 100 \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2.2)$$

Di mana denyut nadi maskimum adalah (220-umur) untuk laki-laki dan (200- umur) untuk wanita. Dari perhitungan % CVL kemudian akan dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut :

1. < 30% = Tidak terjadi kelelahan
2. 30-<60% = Diperlukan perbaikan
3. 60-<80 = Kerja dalam waktu singkat
4. 80-<100% = Diperlukan tindakan segera
5. >100% = Tidak diperbolehkan beraktivitas

Laju pemulihan denyut nadi dipengaruhi oleh nilai absolute denyut nadi pada ketergantungguan pekerjaan (the interruption of work), tingkat kebugaran (individual fitness), dan pemaparan panas lingkungan. Jika nadi pemulihan tidak

segera tercapai maka diperluakan redesain pekerjaan untuk mengurangi tekanan fisik. Redesain tersebut dapat berupa variabel tunggal maupun keseluruhan dari variabel bebas (tasks, organisasai kerja, dan lingkungan kerja) yang menyebabkan beban tugas tambahan.

Menurut **Henry R. Jex** dalam bukunya "***Human Mental Workload***", definisi beban kerja mental yakni: *"Mental workload is the operator's evaluation of the attentional load margin (between their motivated capacity and the current task demands) while achieving adequate task performance in a mission relevant context".*

2.3.2 Beban kerja mental

Kerja mental merupakan kerja yang melibatkan proses berpikir dari otak kita. Pekerjaan ini akan mengakibatkan kelelahan mental bila kerja tersebut dalam kondisi yang lama, bukan diakibatkan oleh aktivitas fisik secara langsung melainkan akibat kerja otak kita.

Beban Kerja Mental/ Psikologis Kerja mental Beban kerja mental yang merupakan perbedaan antara tuntutan kerja mental dengan kemampuan mental yang dimiliki oleh pekerja yang bersangkutan.Beban kerja yang timbul dari aktivitas mental di lingkungan kerja antara lain disebabkan oleh Keharusan untuk tetap dalam kondisi kewaspadaan tinggi dalam waktu lama.

Kebutuhan untuk mengambil keputusan yang melibatkan tanggung jawab besar Menurunnya konsentrasi akibat aktivitasyang monoton Kurangnya kontak dengan orang lain, terutama untuk tempat kerja yang terisolasi dengan orang lain. Beban kerja mental seseorang dalam menangani suatu pekerjaan dipengaruhi oleh:

1. Jenis aktivitas dan situasi kerjanya
2. Waktu respon dan waktu penyelesaian yang tersedia
3. Faktor individu seperti tingkat motivasi, keahlian, kelelahan/kejenuhan
4. Toleransi performansi yang diizinkan.

2.3.2.1 Pengukuran Beban Mental

Pengukuran beban kerja mental adalah kegiatan untuk mengukur seberapa besar beban kerja yang dirasakan seseorang sebelum bekerja, saat bekerja dan sebelum bekerja adapun banyak cara yaitu:

1. Secara Teoritis:
   a. Pendekatan ergonomi-biomekanik Pendekatan ini mencakup pengukuran proses persepsi, neuromotorik, dan biomekanik serta level kelelahan/kejenuhan pekerja.
   b. Pendekatan psikologis Pengukuran pendekatan psikologis menggunakan atributatribut seperti motivasi, antisipasi, keterampilan, dan batas marginal kelelahan.
2. Secara Teknis
   a. Pengukuran beban kerja mental secara objektif (Objective Workload Measurement).
   b. Pengukuran beban kerja mental secara subjektif (Subjective Workload Measurement)

A. Pengukuran beban kerja mental secara objektif

Yaitu suatu pengukuran beban kerja di mana sumber data yang diolah adalah data-data kuantitatif. Yang termasuk ke dalam pengukuran beban kerja mental ini diantaranya:

1. Pengukuran denyut jantung

   Pengukuran ini digunakan untuk mengukur beban kerja dinamis seseorang sebagai manifestasi gerakan otot. Metode ini biasanya dikombinasikan dengan perekaman gambar video, untuk kegiatan *motion study*.
2. Pengukuran cairan dalam tubuh

   Pengukuran ini digunakan untuk mengetahui kadar asam laktat dan beberapa indikasi lainnya yang bisa menunjukkan kondisi dari beban kerja seseorang yang melakukan suatu aktivitas.
3. Pengukuran waktu kedipan mata
   a. Durasi kedipan mata dapat menunjukkan tingkat beban kerja yang dialami oleh seseorang

b. Orang yang mengalami kerja berat dan lelah biasanya durasi kedipan matanya akan lama, sedangkan untuk orang yang bekerja ringan (tidak terbebani mental maupun psikisnya), durasi kedipan matanya relatif cepat.

4. Pola gerakan bola mata Umumnya gerakan bola mata yang berirama akan menimbulkan beban kerja yang optimal dibandingkan dengan gerakan bola mata yang tidak beraturan.
5. Pengukuran dengan metode lainnya
   a. Alat ukur Flicker Alat ini dapat menunjukkan perbedaan performansi mata manusia, melalui perbedaan nilai flicker dari tiap individu. Perbedaan nilai flicker ini umumnya sangat dipengaruhi oleh berat/ringannya pekerjaan, khususnya yang berhubungan dengan kerja mata.
   b. Ukuran performansi kerja operator Ukuran-ukuran ini antara lain adalah:
      1. Jumlah kesalahan (error)
      2. Perubahan laju hasil kerja (work rate).

B. Pengukuran Beban Kerja Mental Secara Subjektif

Yaitu pengukuran beban kerja di mana sumber data yang diolah adalah data yang bersifat kualitatif. Pengukuran ini merupakan salah satu pendekatan psikologi dengan cara membuat skala psikometri untuk mengukur beban kerja mental. Cara membuat skala tersebut dapat dilakukan baik secara langsung (terjadi secara spontan) maupun tidak langsung (berasal dari respon eksperimen). Metode pengukuran yang digunakan adalah dengan memilih faktor-faktor beban kerja mental yang berpengaruh dan memberikan rating subjektif.

1. Tahapan Pengukuran Beban Kerja Mental Secara Subjektif
   a. Menentukan faktor-faktor beban kerja mental pekerjaan yang diamati.
   b. Menentukan range dan nilai interval.
   c. Memilih bagian faktor beban kerja yang signifikan untuk tugas-tugas-tugas yang spesifik.

d. Menentukan kesalahan subjektif yang diperhitungkan berpengaruh dalam memperkirakan dan mempelajari beban kerja.
e. Menentukan skala terbaik berdasarkan perhitungan eksperimental dalam percobaan.
f. Menentukan perbedaan skala untuk jenis pekerjaan yang berbeda.
g. Mengidentifikasi faktor beban kerja mental yang secara signifikan berhubungan berdasarkan penelitian empiris dan subjektif dengan menggunakan rating beban kerja sampel populasi tertentu.

2.4 Metode *Defence Research Agency Workload Scale* (DRAWS)

Metode DRAWS merupakan salah satu dari metode pengukuran beban kerja subjektif, dimana metode lain yang sering digunakan adalah metode SWAT dan NASA-TLX. Metode DRAWS merupakan metode yang sederhana, mudah dan cepat untuk diaplikasikan jika dibandingkan dengan metode SWAT dan NASA-TLX.

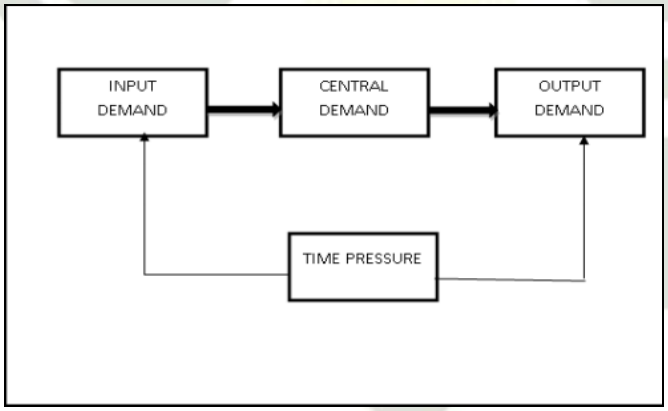
Metode ini hanya melibatkan empat variabel skala pengukuran, dimana lebih mudah dalam pengumpulan datanya dibandingkan dengan metode NASA-TLX yang melibatkan 6 variabel skala pengukuran. Sedangkan metode SWAT memiliki subjektivitas responden yang tinggi dalam pengumpulan data, dimana harus menilai pekerjaaannya dan mengurutnya melalui kartu penilaian sebanyak 27 buah. Metode ini merupakan teknik untuk mengukur mental workload secara subjektik dengan tujuan untuk mengetahui beban kerja yang di dasarkan pada dimensi yang terbentuk.

Metode DRAWS ini merupakan teknik penilaian beban kerja multidimesional yang mirip dengan metode NASATLX yang melibatkan responden untuk di lakukan penelitian secara subjektif melalui pertanyaan dari empat variabel berbeda untuk memperoleh skor beban kerja secara keseluruhan. Empat variabel beban kerja pada pengamatan dengan metode DRAWS tersebut diantaranya yaitu:

1. *Input Demand* (merupakan beban yang terkait dengan perolehan informasi dari sumber eksternal yang diamati).

2. *Central Demand* (merupakan beban yang terkait dengan penafsiran informasi, mental dan proses dalam memutuskan tindakan terhadap tugas).
3. *Output Demand* (merupakan beban yang terkait dengan penafsiran informasi, mental danproses dalam memutuskan tindakan fisik atau lisan dalam suatu tugas).
4. *Time Pressure* (merupakan beban yang terkait dengan kendala yang berhubungan dengan tekanan waktu terhadap karyawan dalam bertindak cepat).

Keempat variabel ini merupakan rangkaian yang di rasakan oleh pekerja yang menimbulkan beban kerja mental pada pekerjaan yang mana mereka kerjakan, dimana keterkaitan variabelnya seperti paradigma proses manufaktur, yaitu terdapat input (material, manusia ,mesin, modal, metode) kemudian *proccess* (proses manufaktur yang mentranformasi bahan baku menjadi produk jadi) dan menghasilkan *output* (produk jadi yang siap di kirim ke pelanggan). Secara umum paradigma model yang di gunakan dalam pemecahan masalah ini dapat di liat pada gambar ini.



Gambar 2.1 Empat Variabel DRAWS

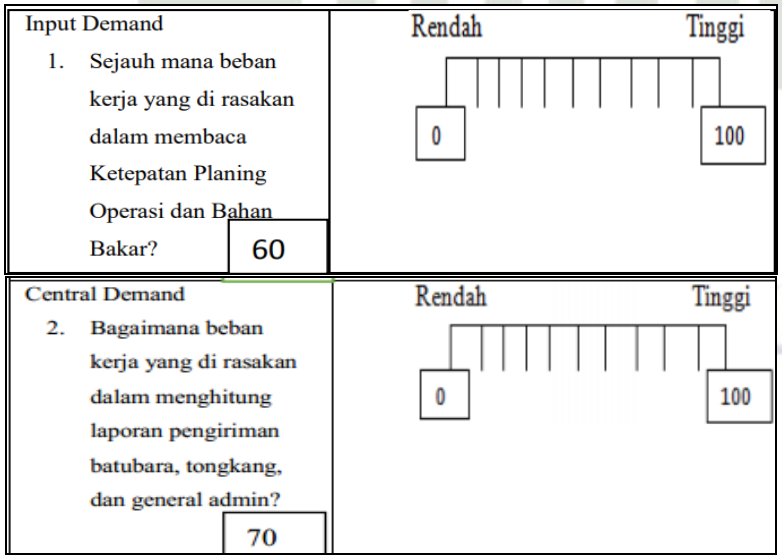
Penilaian Beban Kerja terhadap Variabel DRAWS Pemberian nilai beban kerja terhadap responden untuk setiap variabel DRAWS dimulai dari nilai 0 hingga 100 dalam satuan persen (%). Tingkatan untuk penilaian beban kerja di bagi menjadi 5 kategori, yaitu sebagai berikut :

1. Sangat rendah : 0 % sampai 20 %
2. Rendah : 21 % sampai 40 %

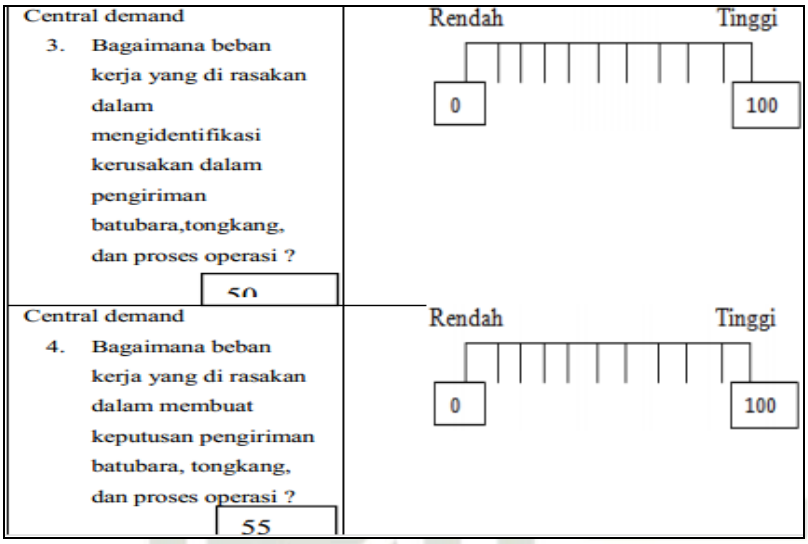
3. Normal : 41 % sampai 60 %
4. Tinggi : 61 % sampai 80 %
5. Sangat tinggi : 81 % sampai 100 %

Pembobotan Beban Kerja terhadap Variabel DRAWS Pembobotan beban kerja terhadap responden untuk setiap variabel DRAWS diperoleh melalui penilaian berdasarkan tingkat kepentingan beban kerja pada Manager,Supervisor, dan Operator dimulai dari 0 hingga 100 dalam satuan persen (%). Total nilai pembobotan beban kerja adalah 100. Dari pembobotan ini dapat diperoleh nilai yang paling tinggi diantara keempat variable beban kerja DRAWS yang di rasakan paling penting dan berpengaruh dalam melakukan pekerjaan di bagian rendal bahan bakar.

Penentuan skor beban kerja Total skor beban kerja di peroleh dari hasil perkalian antara hasil penilaian beban kerja dengan hasil pembobotan tingkat kepentingan variabel beban kerja. Adapun untuk penetuan skor beban terhadap variabel DRAWS terdiri dari tiga kategori beban kerja yang di mulai dari ≤ 40% yaitu termasuk dalam beban kerja Underload, < 40% skor ≤ 60% yaitu termasuk dalam beban kerja Optimal Load, dan > 60% termasuk dalam beban kerja Overload. Hasil Dan Pembahasan Pemberian nilai beban kerja terhadap variabel DRAWS pada bagian rendal bahan bakar. Di bawah ini contoh gambar Kuisoner dalam metode DRAWS adalah sebagai berikut ini:



Gambar 2.2 Contoh kuisoner DRAWS



Gambar 2.3 Contoh kuisoner DRAWS (Lanjutan)

2.5 Denyut Nadi

Denyut nadi merupakan sebuah gelombang yang dapat diraba pada arteri bila darah di pompa keluar dari jantung. Denyut ini mudah diraba di suatu tempat dimana ada arteri melintas (Sandi, 2016). Darah yang didorong ke arah aorta sistol tidak hanya bergerak maju dalam pembuluh darah, tapi juga menimbulkan gelombang bertekanan yang berjalan sepanjang arteri (Kasenda dkk, 2014).

Denyut nadi yang dapat diraba tersebut merupakan gelombang bertekanan yang meregang di dinding arteri sepanjang perjalanannya. Jantung manusia normal, setiap denyutnya berasal dari nodus SA (irama sinus normal). Metabolisme dalam suatu organ akan semakin besar dan aliran darahnya juga akan mengalami hal yang sama. Hal ini menyebabkan kompensasi jantung dengan mempercepat denyutnya dan memperbesar banyaknya aliran darah yang dipompakan dari jantung ke seluruh tubuh (Herru & Priatna, 2015).

Frekuensi denyut jantung dipengaruhi oleh kebutuhan aliran darah, sistem kemoreseptor dan sistem baroreseptor. Sistem kemoreseptor menerima rangsang dari dalam darah berupa kadar oksigen, kadar karbondioksida dan ion hidrogen, sedangkan sistem baroreseptor dirangsang oleh perubahan tekanan arteri yang cepat

yang kemudian direspon dengan penurunan denyut jantung dan denyut nadi. Frekuensi denyut nadi dapat diukur dengan cara menekan arteri radialis

menggunakan ujung jari telunjuk dan jari tengah hingga pulsasi yang maksimal dapat terdeteksi (Bickley, 2013). Menurut Severson (2012), lokasi pada tubuh yang bisa digunakan untuk menghitung denyut nadi antara lain:

1. A. Temporalis superfisial
2. A. Facialis
3. A. Carotis (pada leher di bagian bawah rahang bawah)
4. A. Radialis (pada bagian ventral pergelangan tangan)
5. A. Ulnaris
6. A. Brachialis (bagian ventral siku atau di bawah m. Biceps)
7. A. Femoralis
8. A. Popliteal
9. A. Posterior tibial (di samping maleolus medialis)
10. A. Dorsalis pedis (bagian tengan dorsum pedis)

Pengukuran denyut jantung selama aktivitas merupakan metode untuk menilai *cardiac strain.* Telemetri dengan rangsangan *Electro Cardio Graph* (ECG) adalah alat yang biasa digunakan untuk menghitung denyut jantung. Pengukuran denyut jantung atau denyut nadi dapat dilakukan secara manual melalui lokasi tubuh yang dilewati oleh arteri radialis, memakai stopwatch dalam penghitungan waktunya dengan menggunakan waktu selama 10, 15, 30 atau pun 60 detik.

Menurut Hermawan dkk. (2012) kerja jantung dapat dilihat dari denyut nadi yang merupakan rambatan dari denyut jantung, denyut tersebut dihitung tiap menitnya dengan hitungan repetisi (kali/menit) atau dengan denyut nadi maksimal dikurangi umur. Denyut nadi normal dalam keadaan istirahat sama dengan denyut jantung yaitu sekitar 70 sampai 80 denyut per menit (Tortora *et al*., 2009).

Berat ringannya beban kerja dapat dinilai dengan menghitung nadi kerja, konsumsi oksigen, kapasitas ventilasi paru dan suhu tubuh. Aktivitas tubuh yang tinggi akan menyebabkan metabolisme tubuh semakin meningkat sehingga kebutuhan oksigen semakin besar dan frekuensi denyut nadi juga akan meningkat. Peningkatan aliran darah untuk mensuplai zat makanan dan oksigen ke jaringan otot akan terjadi jika aktivitas tubuh semakin tinggi sehingga jantung berkontraksi

lebih cepat dan kuat yang akhirnya akan meningkatkan denyut nadi (Grandjean *et al*., 1993).

Denyut nadi saat berolahraga atau saat melakukan aktivitas fisik hingga mencapai kelelahan disebut dengan denyut nadi maksimal (*maximum heart rate/* HR Max). HR max merupakan batas kemampuan seseorang saat melakukan aktivitas fisik, di mana bila seseorang melakukan suatu aktivitas yang dapat memacu denyut jantung dan apabila setelah diukur, angka denyut nadi telah melebihi HR max maka sebaiknya segera istirahat karena jika diteruskan dapat menimbulkan kram jantung.

Pengukuran *maximum heart rate* yang paling akurat adalah dengan *cardiac stress test*. Subjek melakukan olahraga sambil dimonitor dengan ECG. *Maximum heart rate* dapat diperkirakan dengan menggunakan beberapa formula (Tanaka *et al*., 2001). Persamaan Karvonen (1957) merupakan persamaan yang paling sering digunakan untuk memperkirakan *maximum heart rate* seseorang berdasarkan pada umur yaitu:

HR max = 220 – umur

Formula lain yang dapat digunakan antara lain:

1. Persamaan Hossack (1982)

   HR max = 227 – (1,067 × umur)

2. Persamaan Inbar (1994)

   HR max = 205,8 – (0,685 × umur)

3. Persamaan Tanaka (2001)

   HRmax = 208 − (0,7 × umur)

Persamaan Tanaka ini dapat digunakan untuk semua umur dan kelompok *gender* serta dianggap lebih akurat daripada rumus klasik yaitu 220 – umur, karena metode Tanaka telah dikembangkan berdasarkan studi ribuan subjek (Tanaka, 2001).

2.5.1 Faktor yang Mempengaruhi Denyut Nadi

Frekuensi denyut nadi seseorang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti :

1. Usia Selama masa pertumbuhan, frekuensi denyut nadi secara bertahap akan menetap untuk memenuhi kebutuhan oksigen. *Maximum heart rate* pada lansia menurun sebesar 50% dari usia remaja ketika seseorang mencapai usia 80 tahun. Hal ini disebabkan berkurangnya massa otot, dan daya maksimum otot yang dicapai sangat berkurang. Pada anak usia 5 tahun, denyut nadi istirahat antara 90-100 denyut per menit, pada usia 10 tahun mencapat 80-90 denyut per menit, dan pada orang dewasa mencapai 60-100 denyut per menit (Sandi, 2013).
2. Jenis Kelamin Frekuensi denyut jantung pada perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Hal ini disebabkan oleh perubahan hormon estrogen yang sering terjadi pada wanita yang menyebabkan wanita lebih cenderung memiliki tekanan darah tinggi, dimana hipertensi diketahui dapat mengganggu kontrol denyut jantung sehingga frekuensi denyut jantung pada perempuan lebih tinggi (Ryan *et al.*, 1994).
3. Indeks Massa Tubuh (IMT) Hubungan antara berat badan dan denyut nadi adalah berbanding lurus, sedangkan berat badan berkaitan dengan indeks massa tubuh. Berat badan yang semakin tinggi maka semakin tinggi pula IMT dan sebaliknya semakin rendah berat badan maka semakin rendah IMT. Jadi, semakin tinggi IMT maka denyut nadi istirahat seseorang akan semakin tinggi (Sandi, 2013).
4. Aktivitas Fisik Tidak hanya meningkatkan risiko kelebihan berat badan, kurangnya aktivitas fisik juga menyebabkan seseorang cenderung memiliki frekuensi denyut jantung yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan oleh otot jantung yang bekerja keras pada setiap kontraksi, di mana semakin keras dan sering otot jantung memompa maka semakin tinggi tekanan yang dibebankan kepada arteri (Naesilla dkk., 2016).
5. Rokok dan Kafein Rokok dan kafein juga mempengaruhi peningkatan denyut nadi. Orang yang merokok sebelum bekerja ditemukan

peningkatan denyut nadi sebesar 10 sampai 20 denyut nadi per menit dibandingkan dengan orang yang bekerja tidak didahului dengan merokok. Hal ini disebabkan oleh vasokonstriksi dari pembuluh darah akibat rokok (Suwitno, 2015).

2.6 Alat Hitung Denyut Nadi

Untuk mengetahui denyut nadi seseorang, dibutuhkan lah alat sebuah aalt hitung salah satunya adalah *Fingertip pulse oximeter*. Di bawah ini adalah gambar alat hitung denyut nadi *Fingertip pulse oximeter* sebagai berikut.

Gambar 2.4 *Fingertip pulse oximeter*

Fingertip pulse oximeter adalah salahs atu alat yang minimalis atau mode simple untuk para pengguna yang membutuhkan sebagai alat hitung denyut nadi. Penggunaan yang mudah dan praktis membuat alat ini cukup popular dikalangan masyarakat, dengan hanya memasukkan salah satu jari kita kedalam sensor penghitung alat *Fingertip pulse oximeter* dan secara otomatis alat akan menghitung denyut nadi kita, bahkan bias menghitung kadar oksigen di dalamnya.

2.7 Metode *The 5-why* dalam RCA

Salah satu metode yang dipakai dalam RCA adalah 5 *why*. Metode ini mengacu pada pertanyaan sebanyak 5 kali mengapa kejadian yang tidak diinginkan dapat terjadi dan bertujuan untuk menemukan penyebab akar masalah. 5 *Why* merupakan metode yang sederhana dan tidak kompleks namun efektif dalam penyelesaian suatu masalah.

Metode ini mengajukan pertanyaan yang digunakan untuk mengeksplorasi penyebab hubungan yang mendasari masalah. Investigator terus bertanya pertanyaan 'Mengapa?' Sampai kesimpulan yang berarti tercapai. Hal yang umumnya disarankan minimal lima kali pertanyaan yang perlu ditanyakan, karena sangat penting untuk memastikan bahwa pertanyaan-pertanyaan terus diminta sampai penyebab sebenarnya diidentifikasi (Pebryansa, 2017).

2.8 Pemborosan *(Waste)* pada Proyek Konstruksi

Pemborosan (*waste*) dapat didefinisikan sebagai segala sesuatu yang tidak memiliki nilai tambah. *Waste* tidak hanya berupa material yang terbuang, tetapi juga sumber daya lain secara luas, termasuk waktu, energi, dan area kerja (Baskara, 2012).

Adapun perbandingan delapan *waste* dalam aktivitas produksi dan konstruksi yaitu sebagai berikut (Prisilia, 2017):

Tabel 2.1 Perbandingan 8 *Waste* Manufaktur dan Proyek Konstruksi

No	*Waste*	Manufaktur	Proyek Konstruksi
1	*Defect*	Terjadinya cacat atau penurunan kualitas *output*	Material yang masih dibutuhkan mengalami kerusakan akibat kesalahan proses pemasangan, pembuatan atau penyimpanan.
2	*Overproduction*	Produksi berlebihan dibandingkan *demand*	*Repair* atau *rework* bangunan
3	*Waiting*	Adanya *personel* atau material yang tidak aktif dalam waktu yang lama	Menunggu material datang, peralatan dan pekerja datang
			Menunggu peralatan diperbaiki
			Cuaca tidak mendukung untuk melakukan aktivitas
			Menunggu interuksi dari pimpinan di lapangan.

(Sumber: Prisilia, 2017)

Tabel 2.1 Perbandingan 8 *Waste* Manufaktur dan Proyek Konstruksi (Lanjutan)

No	*Waste*	Manufaktur	Proyek Konstruksi
4	*Unappropriate Process*	Peralatan atau mesin yang tidak sesuai	Peralatan atau prosedur pekerjaan yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan
5	*Motion*	Adanya gerakan yang tidak perlu	Pergerakan pekerja yang tidak produkstif (berpindah, mencari, dan berjalan)
6	*Transportation*	Adanya perpindahan transportasi yang berlebihan	Perpindahan aliran fisik material yang terlalu berlebihan
7	*Inventory*	Efek dari *overproduction* yang menyebabkan meningkatnya inventory *finished good* dan sisa material yang berlebih	Menyediakan material yang lebih dari kebutuhan
8	*Design* barang atau jasa yang tidak sesuai	*Design* barang yang tidak sesuai dengan *design* awal	*Design* bangunan yang tidak sesuai dengan permintaan pelanggan

(Sumber: Prisilia, 2017)

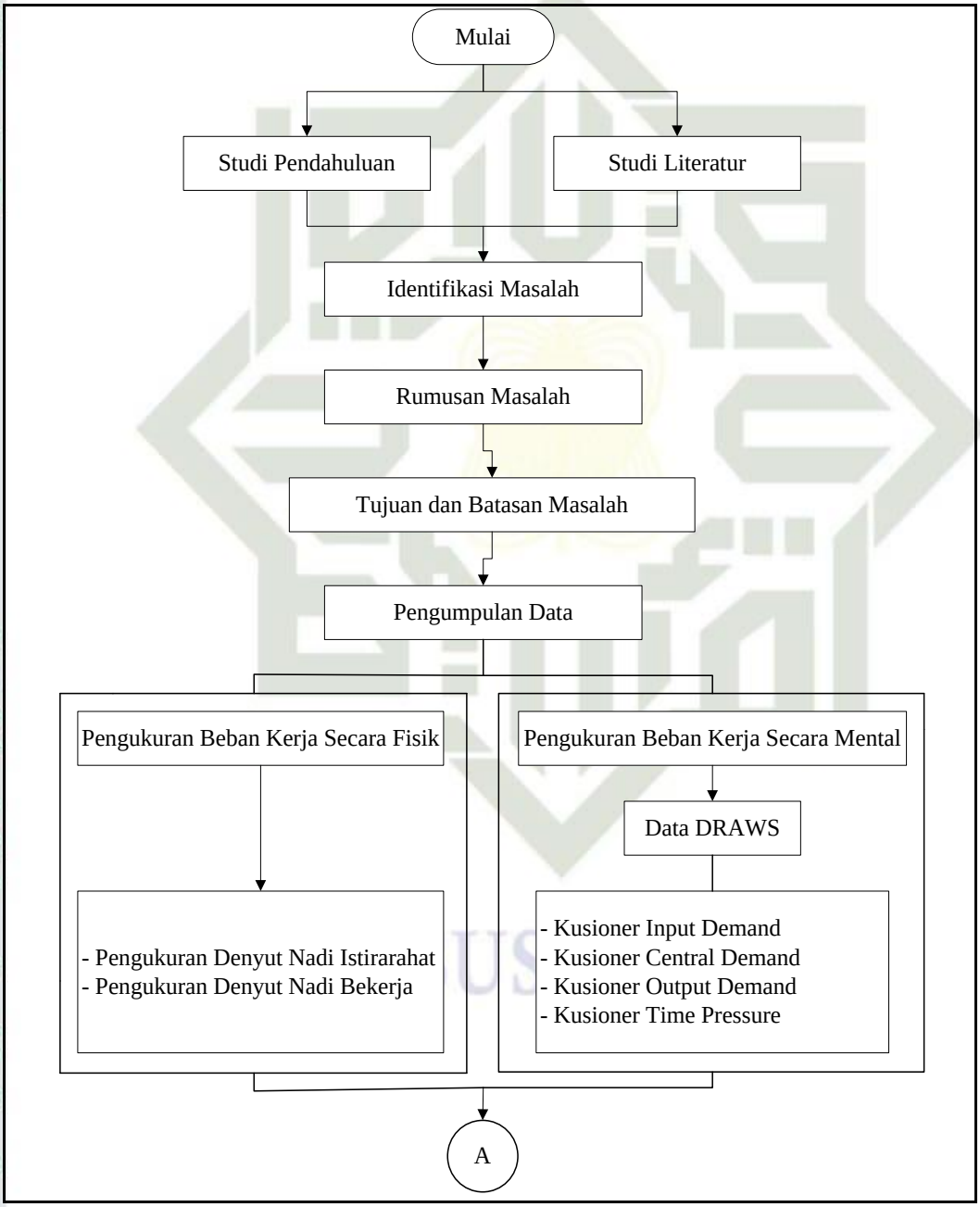
Womack (1996) dikutip oleh Baskara (2012) mengidentifikasi delapan jenis *waste* yang terdapat dalam sebuah proyek konstruksi:

1. *Defects* – Produk atau layanan yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan akan menimbulkan pengerjaan ulang atau rework. Aktivitas ini tidak memberikan nilai tambah.
2. *Overproduction* – menghasilkan produk melebihi permintaan, ataupun lebih awal dari jadwal.
3. *Waiting* – Waste ini termasuk antara lain aktivitas menunggui mesin otomatis, menunggu barang datang, dan menunggu approval.
4. *Non-Utilized talent* – Waste ini juga termasuk penambahan dari 7 waste yang lebih dulu dikenal. Menempatkan orang yang tidak terlibat langsung dalam proses menjadi aktivitas yang tak bernilai tambah.

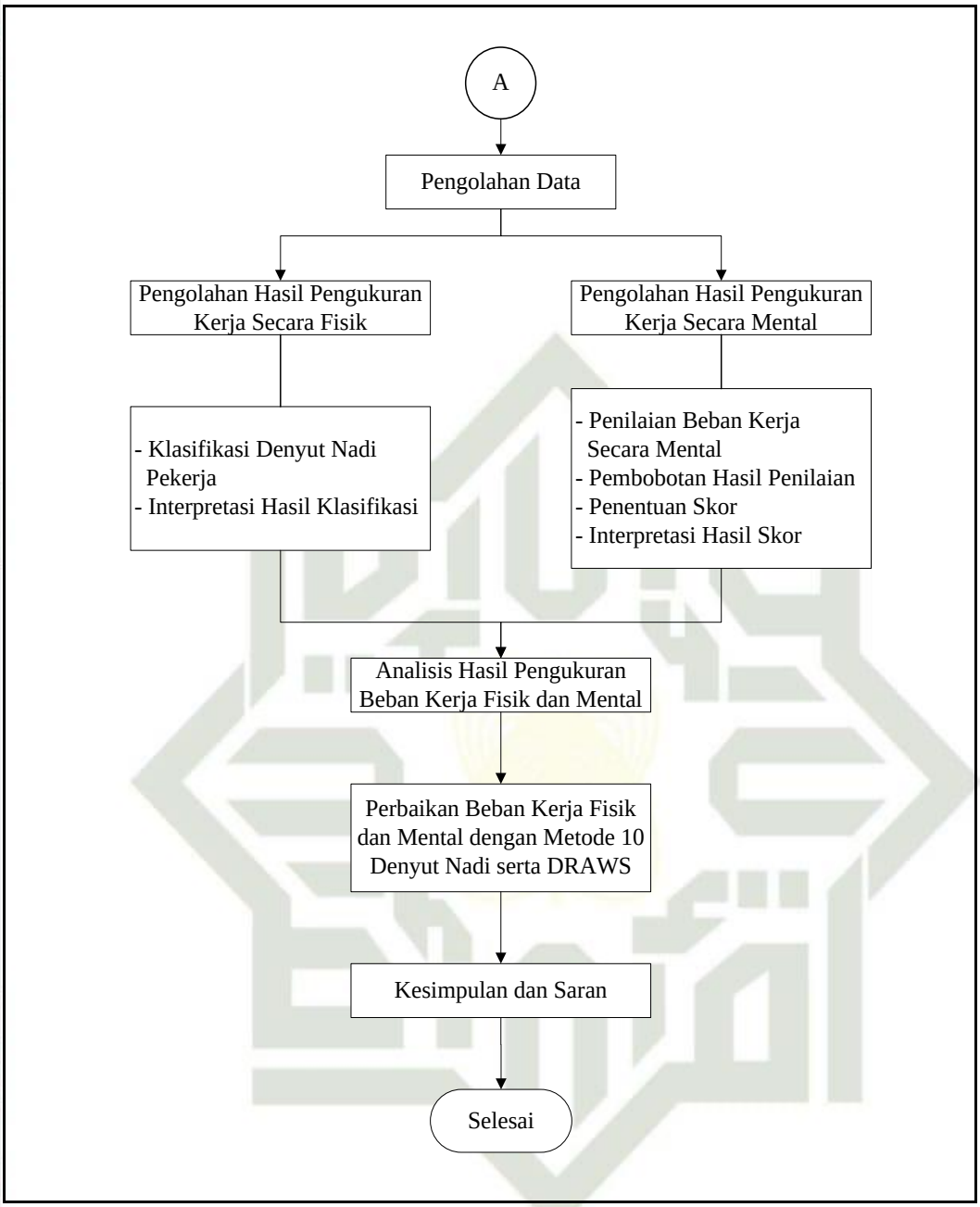
5. *Transportation* – Waste ini terdiri dari pemindahan atau pengangkutan yang tidak diperlukan seperti penempatan sementara, penumpukan kembali, perpindahan barang.
6. *Inventory* – *Waste* ini termasuk *Inventory*, stok atau persediaan yang berlebihan atau material yang tidak diproses.
7. *Motion* – Waktu dan energi yang digunakan karena gerakan yang tidak memberikan nilai tambah, termasuk misalnya mencari, gerakan yang tidak efisien dan tidak ergonomis. *Waste motion* ini bisa berasal dari manusia atau mesin.
8. *Extra processing* – Segala penambahan proses yang tidak diperlukan bagi produk yang hanya akan menambah biaya produksi.

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan yang harus dibuat dalam melakukan penelitian, bab ini membahas dan menjelaskan tentang langkah-langkah yang akan di lewati dalam melakukan penelitian, di bawah ini adalah *flowchart* dalam melakukan penelitian ini.



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian (Lanjutan)

3.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahulan dilakukan untuk mendapatkan kondisi nyata dari objek yang akan diteliti, untuk mempermudah dalam menentukan permasalahan yang terjadi. Dimulai dengan observasi keadaan langsung dilapangan, serta melakukan wawancara kepada pihak-pihak yang bersangkutan. Sehingga dapat ditentukan potensi masalah yang dapat terjadi.

3.2 Studi Literatur

Dalam studi literatur ini di tempuh dengan cara, yaitu membaca teori-teori yang bersangkutan dari buku-buku yang berkaitan. Dapat pula bersumber dari jurnal-jurnal penelitian yang telah membahas mengenai sistem kerja serta mengenai metode 10 denyut nadi dan DRAWS. Dari sumber-sumber yang telah didapatkan kemudian menentukan langkah-langkah penyelesaian masalah.

3.3 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah perlu dilakukan diawal penelitian untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang akan dikemukakan. Identifikasi masalah bertujuan supaya penelitian dapat lebih fokus dan terarah dalam proses pengerjaannya.

3.4 Rumusan Masalah

Setelah mengetahui permasalahan yang akan dikemukakan, selanjutnya membuat rumusan masalah dengan pertanyaan-pertanyaan yang akan dijawab pada proses pengolahan data. Perumusan masalah bertujuan sebagai pedoman dalam menentukan arah dalam penelitian.

3.5 Tujuan Penelitian dan Batasan Masalah

Penetapan tujuan penelitian merupakan langkah yang sangat penting dalam melakukan suatu penelitian. Tujuan penelitian merupakan hasil yang akan dicapai setelah penelitian dilakukan.

Batasan masalah adalah hal-hal yang dibatasi dalam penelitian yang dimana nantinya sebagai acuan keterbatasan suatu penelitan dalam pengumpulan data dan pengolahan data.

3.6 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan informasi-informasi yang dibutuhkan untuk selanjutnya diolah pada pengolahan data. Adapun data-data yang yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah:

1. Pengumpulan Data Primer

   Pengumpulan data primer dilakukan langsung pada PT. Kunango Jantan Pekanbaru, sebuah perusahaan yang fokus dalam penyedia, pemoresan dan distribusi plat baja dan beton dalam berbagai bentuk dan kegunaan siap pakai untuk industri kontruksi, kelistrikan, pertambangan, telekomunikasi dan perhubungan, adapun data-data primer yang diambil adalah sebagai berikut.

   a. Wawancara

      Kegiatan yang dilkukan dengan cara wawancara kepada pekerja di PT. Kunango Pekanbaru. Seperti wawancara mengenai data pribadi pekerja, keluhan-keluhan tubuh operator selama bekerja dan data lain yang dibutuhkan.

   b. Pengumpulan Data Denyut Nadi

      Dilakukannya pengambilan data secara dua tahap yaitu, pengambilan data jumlah denyut nadi sebelum bekerja dan ketika bekerja.

   c. Pengumpulan Data DRAWS

      Dilakukan dengan memberikan penjelasan kepada operator mengenai pengisian kuesioner DRAWS. Kemudian melakukan pengisian kuesioner oleh pekerja yang bersangkutan.

   d. Data Keluhan – keluhan Pekerja

      Pengumpulan data dilakukan dengan mewawancarai pekerja, untuk mencari alasan timbulnya beban kerja fisik dan mental.

2. Pengumpulan Data Skunder

   Pengumpulan data skunder memberikan informasi mengenai profil dari sebuah perusahaan di PT. Kunango Pekanbaru, struktur organisasi, visi dan misi, dan lain-lain mengenai perusahaan tersebut.

3.7 Pengolahan Data

Pengolahan data berujuan untuk menghasilkan suatu nilai atau gambar yang bisa dipahami dan dimengerti oleh pembaca. Setelah data diperoleh dan

dikumpulkan, maka langkah selanjutnya adalah mengolah data-data tersebut dengan menggunakan metode 10 denyut nadi dan DRAWS.

1. Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pengolahan data menggunakan metode 10 denyut nadi adalah:
   a. Penilaian beban kerja dengan metode tidak langsung
   b. Penilaian denyut nadi pekerja per detik dan per menit
   c. Penilaian nadi pemulihan pekerja per 30 detik dan per menit
   d. Hasil penilaian metode tak langsung
   e. Penilaian beban kerja dengan metode langsung
   f. Penilaian konsumsi oksigen pekerja per detik dan per menit
   g. Hasil penilaian metode langsung
   h. Penentuan waktu istirahat dengan menggunakan metode pendekatan fisiologis
2. Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pengolahan data menggunakan metode DRAWS adalah:
   a. Pemberian nilai beban kerja terhadap variabel DRAWS pekerja
   b. Pembobotan beban kerja DRAWS pekerja
   c. Penentuan Skor Beban Kerja pekerja

3.8 Analisa Hasil

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan, maka selanjutnya menganalisa pengolahan data dari penelitian yang dilakukan. Analisa tersebut akan mengarahkan pada tujuan penelitian dan akan menjawab pertanyaan pada perumusan masalah.

3.9 Kesimpulan dan Saran

Pada bagian penutup terdapat kesimpulan dan saran. Kesimpulan berisi tentang rangkuman penelitian setelah dilakukan pengolahan dan analisis data. Kesimpulan ini memperkuat hasil penelitian yang terfokus pada penyelesaian dan jawaban dari suatu permaslahan yang diteliti. Saran berisikan rekomendasi atau masukan mengenai apa saja yang dapat dilkukan yang bersifat membangun.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisa data yang telah dilakukan di Bab sebelumnya maka dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut ini.

1. Besar beban kerja fisik dan mental pada pekerja PT. Kunango Jantan Pekanbaru yang di lakukan dengan metode 10 denyut nadi dan *Defence Research Agency Workload Scale* (DRAWS).
   a. Besar beban kerja mental pada pekerja metode *Defence Research Agency Workload Scale* (DRAWS), yaitu sebagai berikut.
      Rerata tertinggi denyut nadi kerja (DNK) dan beban Kardiovaskuler (% CVL) terdapat pada Rerata DNK Akhir yaitu, 141.77 denyut nadi per menit dan 55.6% yang tergolong kategori beban kerja berat. Karena %CVL terletak di antara 30% - 60%, yang artinya diperlukannya perbaikan. Bahkan ada beberapa pekerja yang memiliki %CVL yang tinggi diantaranya yaitu, Guntur 38 tahun 67.55%, Kasman 37 tahun 57.34%, Sukirman 38 tahun 70.59% dan Santoso 37 tahun 66.19%. Dimana beberapa pekerja ini di klasifikasikan %CVL 60% - 80%, artinya pekerja harus kerja dalam waktu singkat.
   b. Skor Beban kerja mental pada pekerja PT. Kunango Jantan Pekanbaru dari keempat variabel beban kerja DRAWS adalah sebagai berikut.
      Penilaian beban kerja *Input Demand* 59.72%, *Output Demand* 75.38%, *Central Demand* 71.44%, *Time Pressure* 61.72% dengan kategori *Overloaded* (Tinggi) dan Pembobotan beban kerja *Input Demand* 15%, *Output Demand* 35%, *Central Demand* 30%, *Time Pressure* 20% dengan kategori *Overloaded* (Tinggi).
2. Faktor-faktor yang menyebabkan beban kerja para pekerja PT. Kunango Jantan Pekanbaru adalah sebagai berikut.
   a. Beban Kerja Fisik
      1. Pembuatan tiang beton butuh tenaga kerja yang besar

2. Tekanan alat saat digunakan tinggi
3. Cuaca yang panas
4. Bahan yang digunakan keras dan berat
5. Saat pengolahan aktifitas berdiri yang sangat dominan

b. Beban Kerja Mental

1. Ketepatan waktu proses yang harus hati-hati agar tidak cacat produk
2. Tekanan permintaan dari atasan yang harus di turuti
3. Kurang nyamannya tempat bekerja
4. Kurangnya tempat alternatif untuk beristirahat
5. Lelahnya kerjaan yang membuat kurang fokus

3. Rekomendasi yang dapat diberikan terhadap hasil analisis beban kerja fisik dan beban kerja mental yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.
   a. Pembahan Fasilitas istirahat kerja
   b. Perbanyak pekerja
   c. Memberikan suplemen dan tambahan gizi untuk pekerja guna untuk mempertahankan kesehatan dan vitalitas pekerja

6.2 Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan yang telah dilakukan maka dapat mengambil beebrapa saran sebagai berikut ini.

1. Pimpinan perusahaan hendaknya lebih memperhatikan kondisi kesehatan pekerja dan mengatur batas produksi.
2. Agar perusahaan memberikan makanan dan minuman sebagai penambah gizi bagi pekerja yang mempunyai beban kerja yang tinggi untuk menyeimbangkan kebutuhan kalori dengan pekerjaannya.
3. Memberikan tempat dan fasilitas istirahat yang lebih baik sesuai dengan beban kerja dari masing-masing pekerja

DAFTAR PUSTAKA

Afifuddin, Zulfiqar Rizqiansyah. Hubungan Antara Beban Kerja Fisik dan Beban Kerja Mental Berbasis Ergonomi terhadap Tingkat Kejenuhan Kerja pada Karyawan PT. Jasa Marga (Persero) TBK Cabang Surabaya Gempol. Jurnal Sains Psikologi, Jilid 6, Nomor 1. Fakultas Pendidikan Psikologi Universitas Negeri Malang. 2017.

Anugerah, Renty Mahaji Puteri dan Zafira Nur Kamilah Sukarna Analisis. Beban Kerja dengan Menggunakan Metode CVL dan NASA-TLX di PT. ABC. Spektrum Industri, Vol. 15, No. 2, 121 – 255. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta. 2017.

Erliana, Cut Ita dan Sri Mawaddah. Analisis Pengukuran Beban Kerja *Supervisor* dan *Fireman* PT Perta Arun Gas Menggunakan Metode *Defence Research Agency Workload Scale*. *Industrial Engineering Journal* Vol. 8 No. 2. Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Indonesia. 2019.

Mala, Duris Tafika, Sri Indriani dan Sumanto. Analisis Beban Kerja Mental Pegawai PLTU Tanjung Awar-Awar Bagian Rendal Bahan Bakar dengan Metode *Defense Research Agency Workload Scale* (DRAWS) di Tuban. Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

Mayrawati, Risma. Analisis Beban Kerja Mental dengan Menggunakan Metode *Defence Research Agency Workload Scale* (DRAWS). Studi Kasus: Restu Konveksi, Tegalasri, Karanganyar. Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2019,

Pebriansya, Toni. Penerapan *Root Cause Analysis* (RCA) dalam Menyelesaikan Permasalahan Pengelolaan Barang Milik Daerah pada Pemerintah Daerah di Provinsi Bengkulu (Studi Kasus: Temuan Pemeriksaan BPK RI atas Pengelolaan Aset Tetap pada Pemerintah Daerah di Provinsi Bengkulu). Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung. Bandar Lampung. 2017.

Prisilia, Herliwanti dan Dimas aji purnomo. Pendekatan Konsep *Lean* untuk Mengidentifikasi Resiko pada Proyek Konstruksi Pembangunan. Studi Kasus Gedung SMUN 1 Giri Banyuwangi. Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi 2017.

Widodo, Sarwo. Penentuan Lama Waktu Istirahat Berdasarkan beban Kerja dengan Menggunakan Pendekatan Fisiologis. Studi Kasus: Pabrik Minyak Kayu Putih Krai. Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2008.

LAMPIRAN A - FOTO KEADAAN PERUSAHAAN PT

LAMPIRAN A - FOTO KEADAAN PERUSAHAAN PT

LAMPIRAN A - FOTO KEADAAN PERUSAHAAN PT

Sejarah Singkat Perusahaan

PT. KUNANGO JANTAN adalah perusahaan yang bergerak dibidang manufacturing and trading yang berdasarkan Akta Notaris Arry Supratno, SH. NO.30 Tanggal 09 April 1993, yang awalnya bergerak dalam trading mekanikal elektrik dan telah terjadi perubahan Akta Notaris Frida Damayanti, SH NO.40 Tanggal 09 Januari 2001. Pada awalnya perusahaan hanya memproduksi Manufaktur Tiang Besi yang beralamat di Jalan By Pass Km. 6 Parak Kerakah Padang. Luas areal pabrik berkisar 3.000 m2 dan mempunyai bangunan pabrik, bangunan kantor serta bangunan mess karyawan, jumlah karyawan bagian proses produksi 40 orang ditambah pegawai kantor 8 orang.

Sejarah tambah berkembangnya perusahaan, maka PT. KUNANGO JANTAN PEKANBARU melakukan pengembangan usaha baik dari lokasi listrik maupun diversifikasi usaha. Perusahaan saat ini telah membangun pabrik tiang listrik dari beton dan tiang pancang (spun pile) yang berlokasi di JL. Raya Pekanbaru – Bangkinang Km. 23 Desa Rimbo Panjang Kec. Tambang, Kab. Kampar, RIAU – Indonesia. Produksi tiang listrik dari beton ini diprioritaskan untuk mendukung program pemerataan jaringan listrik dimana konsumen terbesar dari produksi ini adalah PT. PLN (Persero) se-Sumatera.

Kemudian juga sudah dibangun pabrik pipa satu – satunya di Sumatera yang berlokasi di JL. By PassKm. 25 Padang dengan luas area 11,5 Ha. Sedangkan instalasi dan konsumen yang pernah memakai Produksi tiang listrik dan tiang pancang beton PT. KUNANGO JANTAN adalah :

1. PT. PLN (Persero) Unit Bisnis Sumbar dan Riau tahun 1999 – 2022.
2. PT. PLN (Persero) Wilayah Sumatera Barat tahun 2003 samapai sekarang.
3. PT. PLN (Persero) Wilayah Riau tahun 2003 sampai sekarang.
4. PT. PLN (Persero) Wilayah NAD tahun 2003 sampai sekarang.
5. Proyek Listrik Pedesaan NAD tahun 2003 sampai sekarang.
6. Bagian Proyek Listrik Pedesaan Jambi tahun 2003 sampai sekarang.

7. Proyek Listrik Pemerintah Daerah Riau tahun 2003 sampai skerang
8. Lapu Penerangan Jalan Kota Padang tahun 2000.
9. Pemancangan Jembatan di Lipat Kain.
10. Pemancangan turap di Kab. Kerinci.
11. Pemancangan Pondasi Pabrik Pilar.
12. Pemancangan Jembatan di Kab. Perawang.
13. Pembangunan Islamic Center di Muaro Tebo.
14. Pemancangan Gedung MIPA UNAND Padang.
15. Pembangunan SPBU Jambi.
16. Pemancangan Konstruksi Khusus Tiang Beton di Kerinci.
17. Pembangunan Pabrik Sawit Pasar Pangaraian.
18. Pembangunan Jembatan di Kab. Kampar.
19. Pembangunan GOR Batang Hari – Jambi.

Visi dan Misi Perusahaan

Kepala Direksi Kunango Jantan Pekanbaru telah menetapkan visi perusahaan yang merupakan arah tujuan jangka panjang yang hendak dicapai pada masa mendatang Visi PT. Kunango Jantan Pekanbaru: "Ikut Menunjang Pembangunan Listrik dan Infrastruktur bagi Masyarakat Luas" Untuk mewujudkan visi tersebut, PT. Kunango Jantan memiliki misi yaitu, dengan menjadi sebuah pabrik tiang beton dan tiang pancang yang terpercaya dan selalu mengutamakan kualitas demi kepuasaan pelanggan, kemudian memperhatikan serta peduli terhadap kondisi lingkungan sekitar pabrik.

Kemudian PT. Kunango Jantan ingin mengembangkan perusahaan dengan manajemen yang profesional, sehat dan menguntungkan, PT. Kunango Jantan juga mewujudkan mitra bisnis yang tepat dibidang pelistrikkan dan infrastruktur, selain itu PT. Kunango Jantan juga akan menjadi kebanggaan setiap karyawan dan karyawati yang bekerja diperusahaaan. Agar seluruh karyawan memahami visi dan misi perusahaan, manajemen puncak senantiasa mengkomunikasikan dengan sarana yang tepat untuk memastikan efektivitas pencapaiannya.

a. Outline Perusahaan

1. Nama Perusahaan : PT. KUNANGO JANTAN
2. Direktur Utama : Hj. HASRIL, SH
3. Direktur : ADRIL, SH
4. Alamat Kantor Pusat : JL. By Pass KM. 7 Parak Karakah Padang
5. Alamat Kantor Cabang : JL. Pekanbaru – Bangkinang Km. 23 Desa Rimbo Panjang Kec. Tambang, Kab. Kampar RIAU.
6. Kantor Marketing : JL. Mangga No. 63A Pekanbaru \
7. Alamat Pabrik : Jl. Pekanbaru – Bangkinang Km. 23 Desa Rimbo Panjang, Kec. Tambang Kampar RIAU
8. Telepon/Fax : (0761) 26302 / (0761) 7034 071
9. Email :kjbeton.pabrik2@gmail.comkjbeton2@gmail.com
10. Tahun berdiri : 2009
11. Jenis Usaha : Pabrikasi, terdiri tiang beton, (spun pile) tiang panjang, tiang pancang beton mini dll.

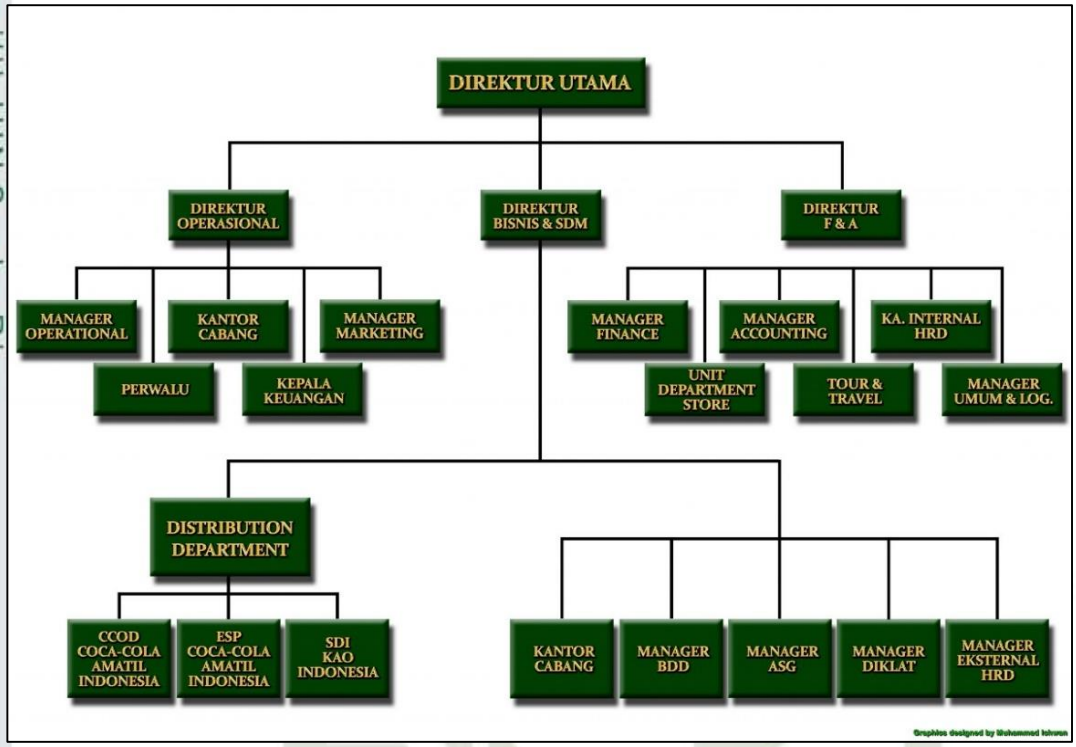
b. Legalitas Perusahaan

1. Akta Notaris : No. 50 tanggal 28 Seotember 2009
2. IMB : 650 / CKTR /IMB / 0655
3. SITU : 180 / HK / 01343
4. SIUP : 0063 – 004 / 03.06.2 / SIUP/III/2010 – PROB
5. IUI : 004/perindang/IUI/IKAH/VIII/2009

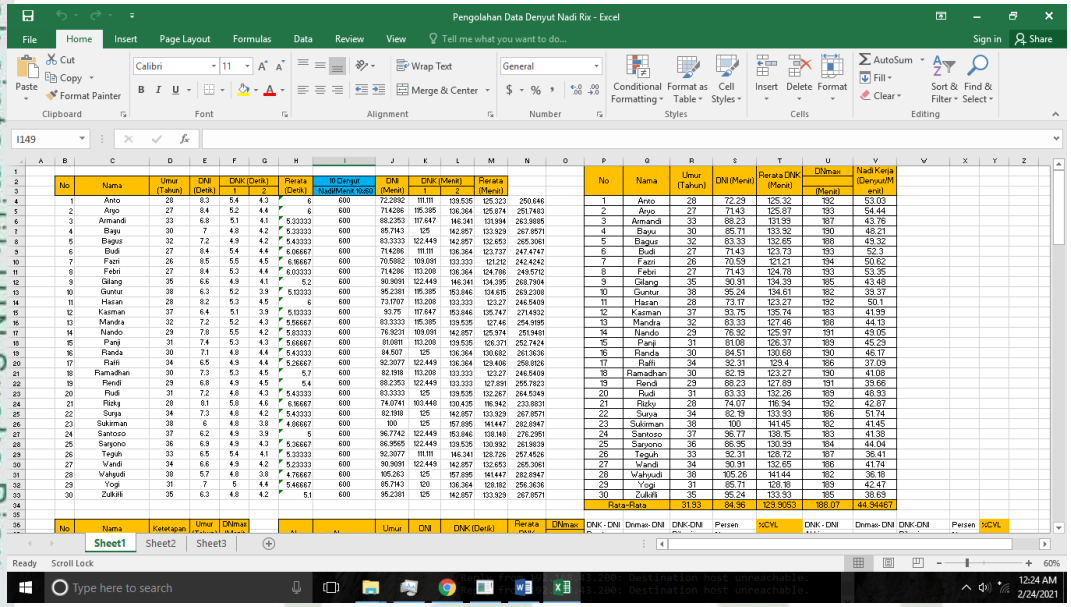
Struktur Organisasi Perusahaan

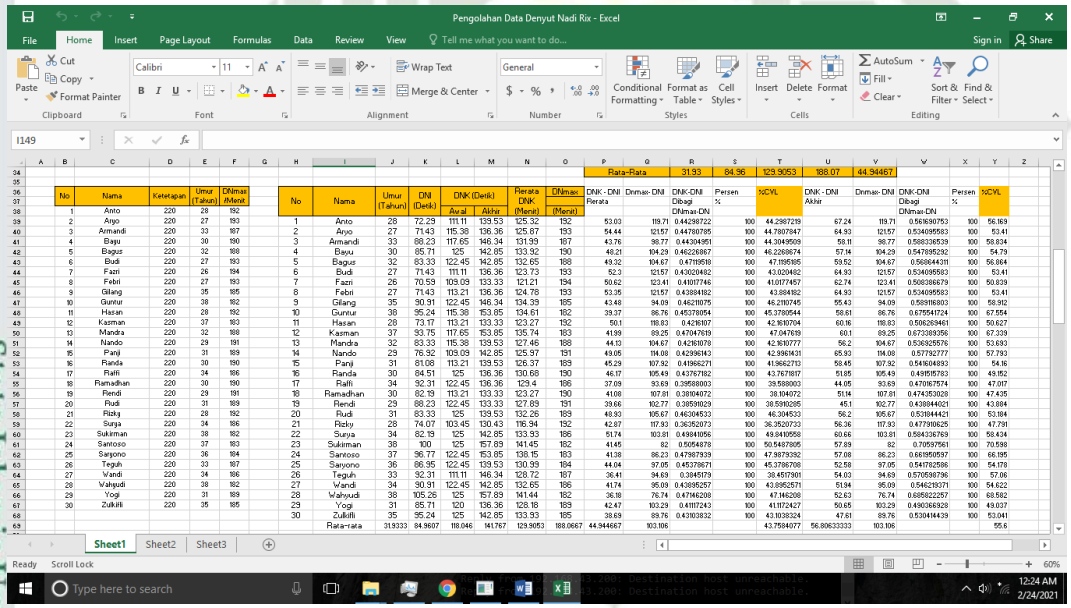
Untuk Struktur organisasi yang diterapkan oleh Kunango Jantan Pekanbaru adalah struktur garis (laine) dan staff. Struktur ini menghubungkan secara vertikal antara atasan an bawahan. Struktur organisasi dibuatsedemikian rupa agar perusahaan dapat menciptakan suatu kondisi kerja sama yang baik antar bagian dan saling mendukung untuk pencapaian tujuan perusahaan atau organisasi tersebut.

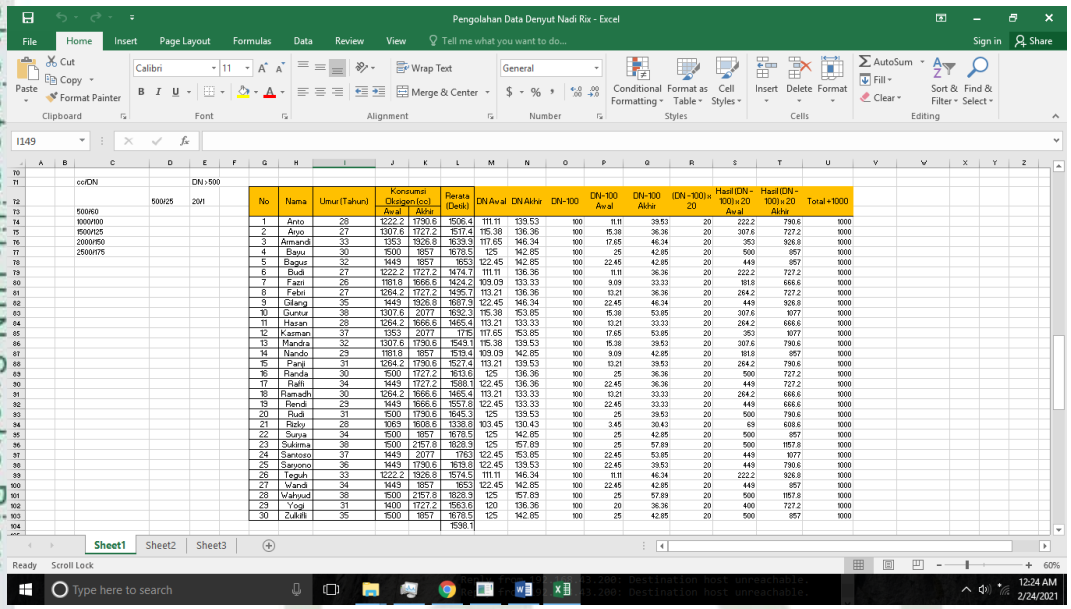
Adapun susunan struktur organisaasi untuk tahun 2012 pada Kunango Jantan Pekanbaru adalah sebagai berikut :



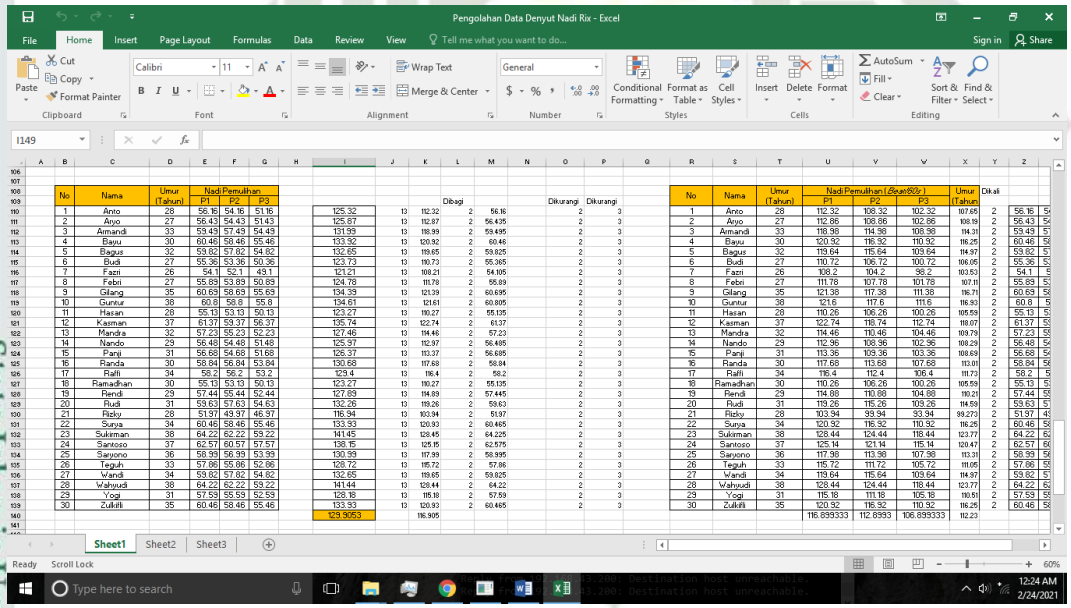
Gambar Struktur Organisasi







No	Nama	Umur (Tahun)	Konsumsi Oksigen (cc) Awal	Konsumsi Oksigen (cc) Akhir	Rerata (Detik)	DN Awal	DN Akhir	DN-100	DN-100 Awal	DN-100 Akhir	(DN-100)x 20	Hasil (DN-100)x20 Awal	Hasil (DN-100)x20 Akhir	Total +1000
1	Anto	28	1222.2	1790.6	1506.4	111.11	139.53	100	11.11	39.53	20	222.2	790.6	1000
2	Ayo	27	1307.6	1727.2	1517.4	115.38	136.36	100	15.38	36.36	20	307.6	727.2	1000
3	Armandi	33	1353	1926.8	1639.9	117.65	146.34	100	17.65	46.34	20	353	926.8	1000
4	Bayu	30	1500	1857	1678.5	125	142.85	100	25	42.85	20	500	857	1000
5	Bagus	32	1449	1857	1653	122.45	142.85	100	22.45	42.85	20	449	857	1000
6	Budi	27	1222.2	1727.2	1474.7	111.11	136.36	100	11.11	36.36	20	222.2	727.2	1000
7	Fazri	26	1181.8	1666.6	1424.2	109.09	133.33	100	9.09	33.33	20	181.8	666.6	1000
8	Febri	27	1264.2	1727.2	1495.7	113.21	136.36	100	13.21	36.36	20	264.2	727.2	1000
9	Gilang	35	1449	1926.8	1687.9	122.45	146.34	100	22.45	46.34	20	449	926.8	1000
10	Guntur	38	1307.6	2077	1692.3	115.38	153.85	100	15.38	53.85	20	307.6	1077	1000
11	Hasan	28	1264.2	1666.6	1465.4	113.21	133.33	100	13.21	33.33	20	264.2	666.6	1000
12	Kasman	37	1353	2077	1715	117.65	153.85	100	17.65	53.85	20	353	1077	1000
13	Mandra	32	1307.6	1790.6	1549.1	115.38	139.53	100	15.38	39.53	20	307.6	790.6	1000
14	Nando	29	1181.8	1857	1519.4	109.09	142.85	100	9.09	42.85	20	181.8	857	1000
15	Panji	31	1264.2	1790.6	1527.4	113.21	139.53	100	13.21	39.53	20	264.2	790.6	1000
16	Randa	30	1500	1727.2	1613.6	125	136.36	100	25	36.36	20	500	727.2	1000
17	Rafli	34	1449	1727.2	1588.1	122.45	136.36	100	22.45	36.36	20	449	727.2	1000
18	Ramadhi	30	1264.2	1666.6	1465.4	113.21	133.33	100	13.21	33.33	20	264.2	666.6	1000
19	Rendi	29	1449	1666.6	1557.8	122.45	133.33	100	22.45	33.33	20	449	666.6	1000
20	Rudi	31	1500	1790.6	1645.3	125	139.53	100	25	39.53	20	500	790.6	1000
21	Rizky	28	1069	1608.6	1338.8	103.45	130.43	100	3.45	30.43	20	69	608.6	1000
22	Surya	34	1500	1857	1678.5	125	142.85	100	25	42.85	20	500	857	1000
23	Sukirma	38	1500	2157.8	1828.9	125	157.89	100	25	57.89	20	500	1157.8	1000
24	Santoso	37	1449	2077	1763	122.45	153.85	100	22.45	53.85	20	449	1077	1000
25	Saryono	36	1449	1790.6	1619.8	122.45	139.53	100	22.45	39.53	20	449	790.6	1000
26	Teguh	33	1222.2	1926.8	1574.5	111.11	146.34	100	11.11	46.34	20	222.2	926.8	1000
27	Wandi	34	1449	1857	1653	122.45	142.85	100	22.45	42.85	20	449	857	1000
28	Wahyudi	38	1500	2157.8	1828.9	125	157.89	100	25	57.89	20	500	1157.8	1000
29	Yogi	31	1400	1727.2	1563.6	120	136.36	100	20	36.36	20	400	727.2	1000
30	Zulkifli	35	1500	1857	1678.5	125	142.85	100	25	42.85	20	500	857	1000

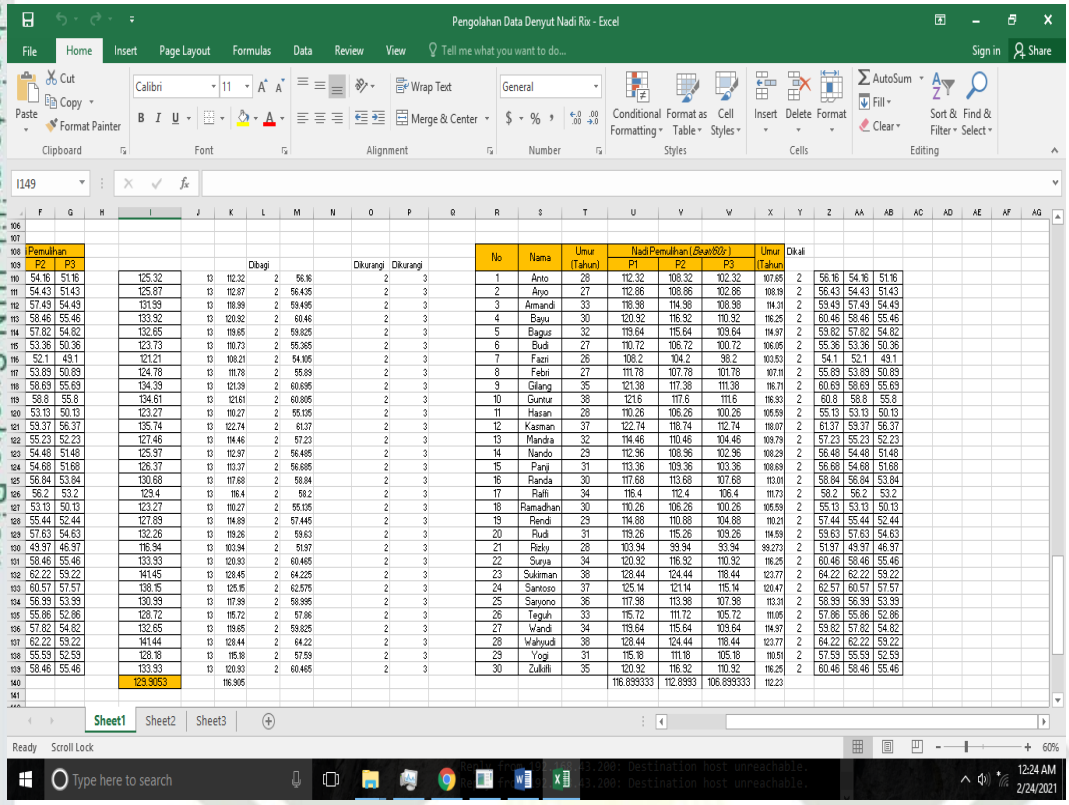


No	Nama	Umur (Tahun)	Nadi Pemulihan P1	Nadi Pemulihan P2	Nadi Pemulihan P3
1	Anto	28	56.16	54.16	51.16
2	Ayo	27	56.43	54.43	51.43
3	Armandi	33	59.49	57.49	54.49
4	Bayu	30	60.46	58.46	55.46
5	Bagus	32	59.82	57.82	54.82
6	Budi	27	55.36	53.36	50.36
7	Fazri	26	54.1	52.1	49.1
8	Febri	27	55.89	53.89	50.89
9	Gilang	35	60.69	58.69	55.69
10	Guntur	38	60.8	58.8	55.8
11	Hasan	28	55.13	53.13	50.13
12	Kasman	37	61.37	59.37	56.37
13	Mandra	32	57.23	55.23	52.23
14	Nando	29	56.48	54.48	51.48
15	Panji	31	56.68	54.68	51.68
16	Randa	30	58.84	56.84	53.84
17	Rafli	34	58.2	56.2	53.2
18	Ramadhan	30	55.13	53.13	50.13
19	Rendi	29	57.44	55.44	52.44
20	Rudi	31	59.63	57.63	54.63
21	Rizky	28	51.97	49.97	46.97
22	Surya	34	60.46	58.46	55.46
23	Sukirman	38	64.22	62.22	59.22
24	Santoso	37	62.57	60.57	57.57
25	Saryono	36	58.99	56.99	53.99
26	Teguh	33	57.86	55.86	52.86
27	Wandi	34	59.82	57.82	54.82
28	Wahyudi	38	64.22	62.22	59.22
29	Yogi	31	57.59	55.59	52.59
30	Zulkifli	35	60.46	58.46	55.46

125.32	13	112.32	2	56.16	2	3		
125.87	13	112.87	2	56.435	2	3		
131.99	13	118.99	2	59.495	2	3		
133.92	13	120.92	2	60.46	2	3		
132.65	13	119.65	2	59.825	2	3		
123.73	13	110.73	2	55.365	2	3		
121.21	13	108.21	2	54.105	2	3		
124.78	13	111.78	2	55.89	2	3		
134.39	13	121.39	2	60.695	2	3		
134.61	13	121.61	2	60.805	2	3		
123.27	13	110.27	2	55.135	2	3		
135.74	13	122.74	2	61.37	2	3		
127.46	13	114.46	2	57.23	2	3		
125.97	13	112.97	2	56.485	2	3		
126.37	13	113.37	2	56.685	2	3		
130.68	13	117.68	2	58.84	2	3		
129.4	13	116.4	2	58.2	2	3		
123.27	13	110.27	2	55.135	2	3		
127.89	13	114.89	2	57.445	2	3		
132.26	13	119.26	2	59.63	2	3		
116.94	13	103.94	2	51.97	2	3		
133.93	13	120.93	2	60.465	2	3		
141.45	13	128.45	2	64.225	2	3		
138.15	13	125.15	2	62.575	2	3		
130.99	13	117.99	2	58.995	2	3		
128.72	13	115.72	2	57.86	2	3		
132.65	13	119.65	2	59.825	2	3		
141.44	13	128.44	2	64.22	2	3		
128.18	13	115.18	2	57.59	2	3		
133.93	13	120.93	2	60.465	2	3		
129.9053		116.905						

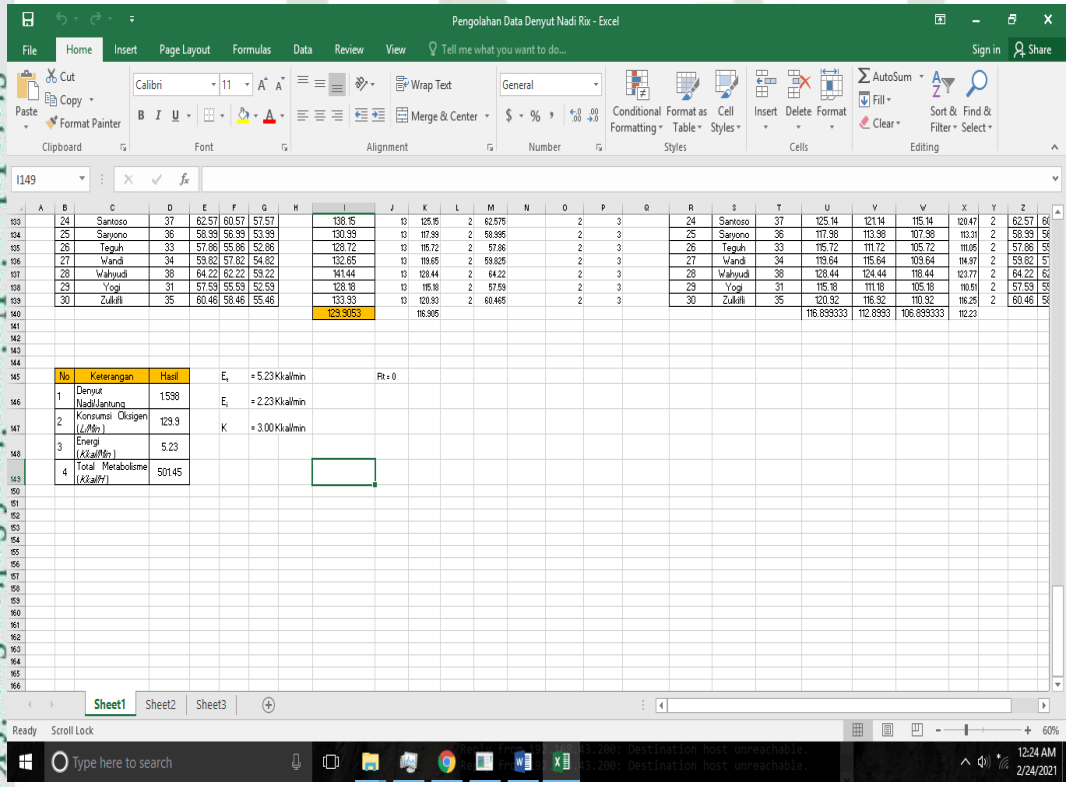
No	Nama	Umur (Tahun)	Nadi Pemulihan (Skor%Sr) P1	Nadi Pemulihan (Skor%Sr) P2	Nadi Pemulihan (Skor%Sr) P3	Umur (Tahun)	Dikali	
1	Anto	28	112.32	108.32	102.32	107.65	2	56.16
2	Ayo	27	112.86	108.86	102.86	108.19	2	56.43
3	Armandi	33	118.98	114.98	108.98	114.31	2	59.49
4	Bayu	30	120.92	116.92	110.92	116.25	2	60.46
5	Bagus	32	119.64	115.64	109.64	114.97	2	59.82
6	Budi	27	110.72	106.72	100.72	106.05	2	55.36
7	Fazri	26	108.2	104.2	98.2	103.53	2	54.1
8	Febri	27	111.78	107.78	101.78	107.11	2	55.89
9	Gilang	35	121.38	117.38	111.38	116.71	2	60.69
10	Guntur	38	121.6	117.6	111.6	116.93	2	60.8
11	Hasan	28	110.26	106.26	100.26	105.59	2	55.13
12	Kasman	37	122.74	118.74	112.74	118.07	2	61.37
13	Mandra	32	114.46	110.46	104.46	109.79	2	57.23
14	Nando	29	112.96	108.96	102.96	108.29	2	56.48
15	Panji	31	113.36	109.36	103.36	108.69	2	56.68
16	Randa	30	117.68	113.68	107.68	113.01	2	58.84
17	Rafli	34	116.4	112.4	106.4	111.73	2	58.2
18	Ramadhan	30	110.26	106.26	100.26	105.59	2	55.13
19	Rendi	29	114.88	110.88	104.88	110.21	2	57.44
20	Rudi	31	119.26	115.26	109.26	114.59	2	59.63
21	Rizky	28	103.94	99.94	93.94	99.273	2	51.97
22	Surya	34	120.92	116.92	110.92	116.25	2	60.46
23	Sukirman	38	128.44	124.44	118.44	123.77	2	64.22
24	Santoso	37	125.14	121.14	115.14	120.47	2	62.57
25	Saryono	36	117.98	113.98	107.98	113.31	2	58.99
26	Teguh	33	115.72	111.72	105.72	111.05	2	57.86
27	Wandi	34	119.64	115.64	109.64	114.97	2	59.82
28	Wahyudi	38	128.44	124.44	118.44	123.77	2	64.22
29	Yogi	31	115.18	111.18	105.18	110.51	2	57.59
30	Zulkifli	35	120.92	116.92	110.92	116.25	2	60.46
			116.893333	112.8933	106.893333	112.23		

LAMPIRAN D - DATA DENYUT



Pemulihan P2	Pemulihan P3					Dibagi		Dikurangi	Dikurangi
54.16	51.16	125.32	13	112.32	2	56.16		2	3
54.43	51.43	125.87	13	112.87	2	56.435		2	3
57.49	54.49	131.99	13	118.99	2	59.495		2	3
58.46	55.46	133.92	13	120.92	2	60.46		2	3
57.82	54.82	132.65	13	119.65	2	59.825		2	3
53.36	50.36	123.73	13	110.73	2	55.365		2	3
52.1	49.1	121.21	13	108.21	2	54.105		2	3
53.89	50.89	124.78	13	111.78	2	55.89		2	3
58.69	55.69	134.39	13	121.39	2	60.695		2	3
58.8	55.8	134.61	13	121.61	2	60.805		2	3
53.13	50.13	123.27	13	110.27	2	55.135		2	3
59.37	56.37	135.74	13	122.74	2	61.37		2	3
55.23	52.23	127.46	13	114.46	2	57.23		2	3
54.48	51.48	125.97	13	112.97	2	56.485		2	3
54.68	51.68	126.37	13	113.37	2	56.685		2	3
56.84	53.84	130.68	13	117.68	2	58.84		2	3
56.2	53.2	129.4	13	116.4	2	58.2		2	3
53.13	50.13	123.27	13	110.27	2	55.135		2	3
55.44	52.44	127.89	13	114.89	2	57.445		2	3
57.63	54.63	132.26	13	119.26	2	59.63		2	3
49.97	46.97	116.94	13	103.94	2	51.97		2	3
58.46	55.46	133.93	13	120.93	2	60.465		2	3
62.22	59.22	141.45	13	128.45	2	64.225		2	3
60.57	57.57	138.15	13	125.15	2	62.575		2	3
56.99	53.99	130.99	13	117.99	2	58.995		2	3
55.86	52.86	128.72	13	115.72	2	57.86		2	3
57.82	54.82	132.65	13	119.65	2	59.825		2	3
62.22	59.22	141.44	13	128.44	2	64.22		2	3
55.59	52.59	128.18	13	115.18	2	57.59		2	3
58.46	55.46	133.93	13	120.93	2	60.465		2	3
		129.9053		116.905					

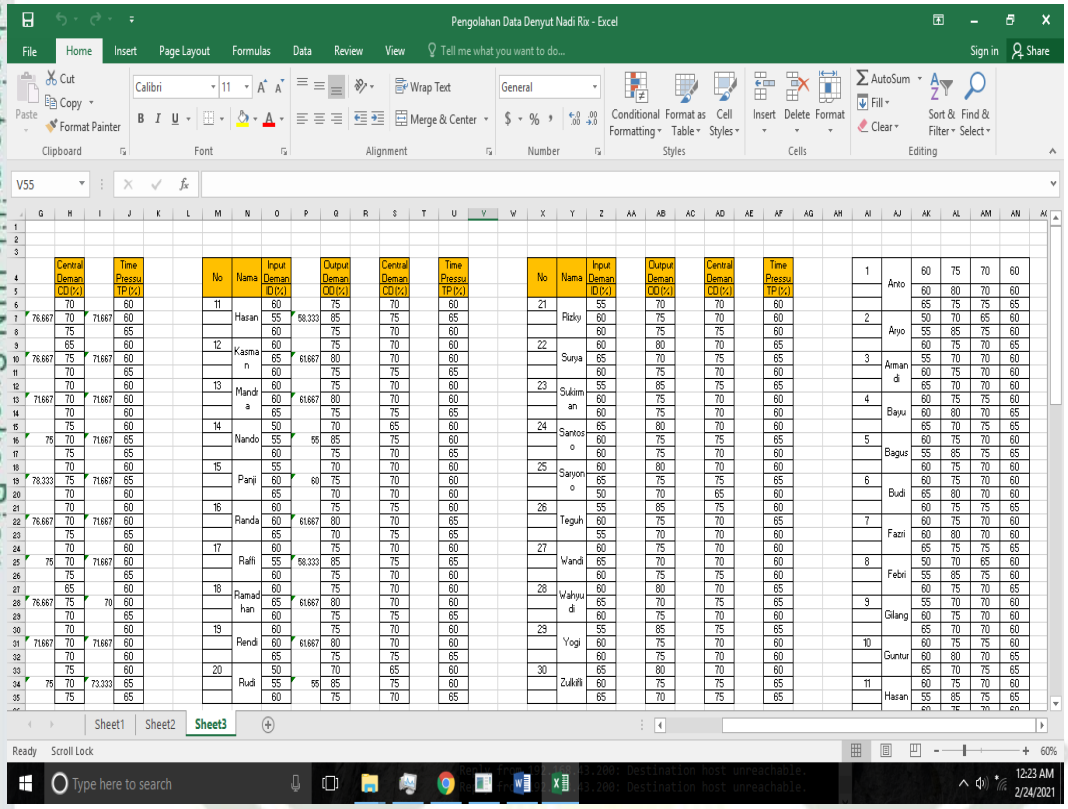
No	Nama	Umur (Tahun)	Nadi Pemulihan (Beats/Min) P1	P2	P3	Umur (Tahun	Dikali				
1	Anto	28	112.32	108.32	102.32	107.65	2	56.16	54.16	51.16	
2	Anyo	27	112.86	108.86	102.86	108.19	2	56.43	54.43	51.43	
3	Armandi	33	116.98	114.98	108.98	114.31	2	59.49	57.49	54.49	
4	Bayu	30	120.92	116.92	110.92	116.25	2	60.46	58.46	55.46	
5	Bagus	32	119.64	115.64	109.64	114.97	2	59.82	57.82	54.82	
6	Budi	27	110.72	106.72	100.72	106.05	2	55.36	53.36	50.36	
7	Fazri	26	108.2	104.2	98.2	103.53	2	54.1	52.1	49.1	
8	Febri	27	111.78	107.78	101.78	107.11	2	55.89	53.89	50.89	
9	Giliang	35	121.38	117.38	111.38	116.71	2	60.69	58.69	55.69	
10	Guntur	38	121.6	117.6	111.6	116.93	2	60.8	58.8	55.8	
11	Hasan	28	110.26	106.26	100.26	105.59	2	55.13	53.13	50.13	
12	Kasman	37	122.74	118.74	112.74	118.07	2	61.37	59.37	56.37	
13	Mandra	32	114.46	110.46	104.46	109.79	2	57.23	55.23	52.23	
14	Nando	29	112.96	108.96	102.96	108.29	2	56.48	54.48	51.48	
15	Panji	31	113.36	109.36	103.36	108.69	2	56.68	54.68	51.68	
16	Randa	30	117.68	113.68	107.68	113.01	2	58.84	56.84	53.84	
17	Ralfi	34	116.4	112.4	106.4	111.73	2	58.2	56.2	53.2	
18	Ramadhan	30	110.26	106.26	100.26	105.59	2	55.13	53.13	50.13	
19	Rendi	29	114.88	110.88	104.88	110.21	2	57.44	55.44	52.44	
20	Rudi	31	119.26	115.26	109.26	114.59	2	59.63	57.63	54.63	
21	Rizky	28	103.94	99.94	93.94	99.273	2	51.97	49.97	46.97	
22	Surya	34	120.92	116.92	110.92	116.25	2	60.46	58.46	55.46	
23	Sukirman	38	128.44	124.44	118.44	123.77	2	64.22	62.22	59.22	
24	Santoso	37	125.14	121.14	115.14	120.47	2	62.57	60.57	57.57	
25	Sanyono	36	117.98	113.98	107.98	113.31	2	58.99	56.99	53.99	
26	Teguh	33	115.72	111.72	105.72	111.05	2	57.86	55.86	52.86	
27	Wandi	34	119.64	115.64	109.64	114.97	2	59.82	57.82	54.82	
28	Wahyudi	38	128.44	124.44	118.44	123.77	2	64.22	62.22	59.22	
29	Yogi	31	115.18	111.18	105.18	110.51	2	57.59	55.59	52.59	
30	Zulkifli	35	120.92	116.92	110.92	116.25	2	60.46	58.46	55.46	
			116.899333	112.8993	106.899333	112.23					



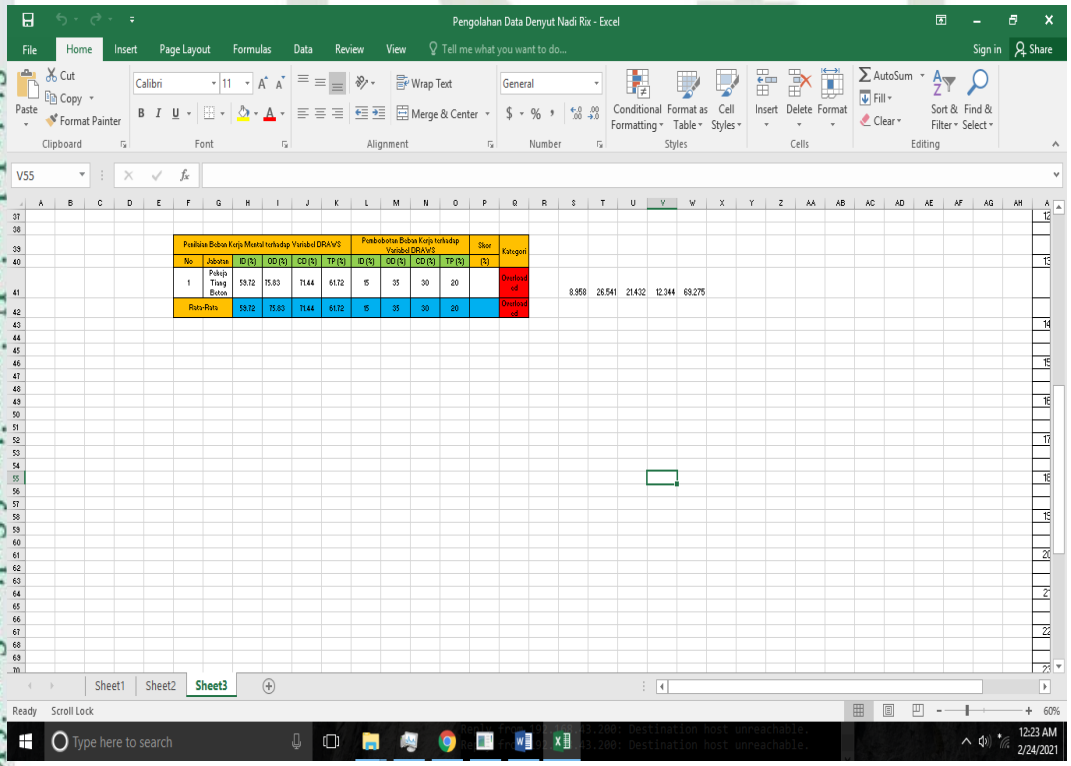
No	Keterangan	Hasil
1	Denyut Nadi/Jantung	1.598
2	Konsumsi Oksigen (L/Min)	129.9
3	Energi (Kkal/Min)	5.23
4	Total Metabolisme (Kkal/H)	501.45

E_a = 5.23 Kkal/min
E_r = 2.23 Kkal/min
K = 3.00 Kkal/min

Rit = 0

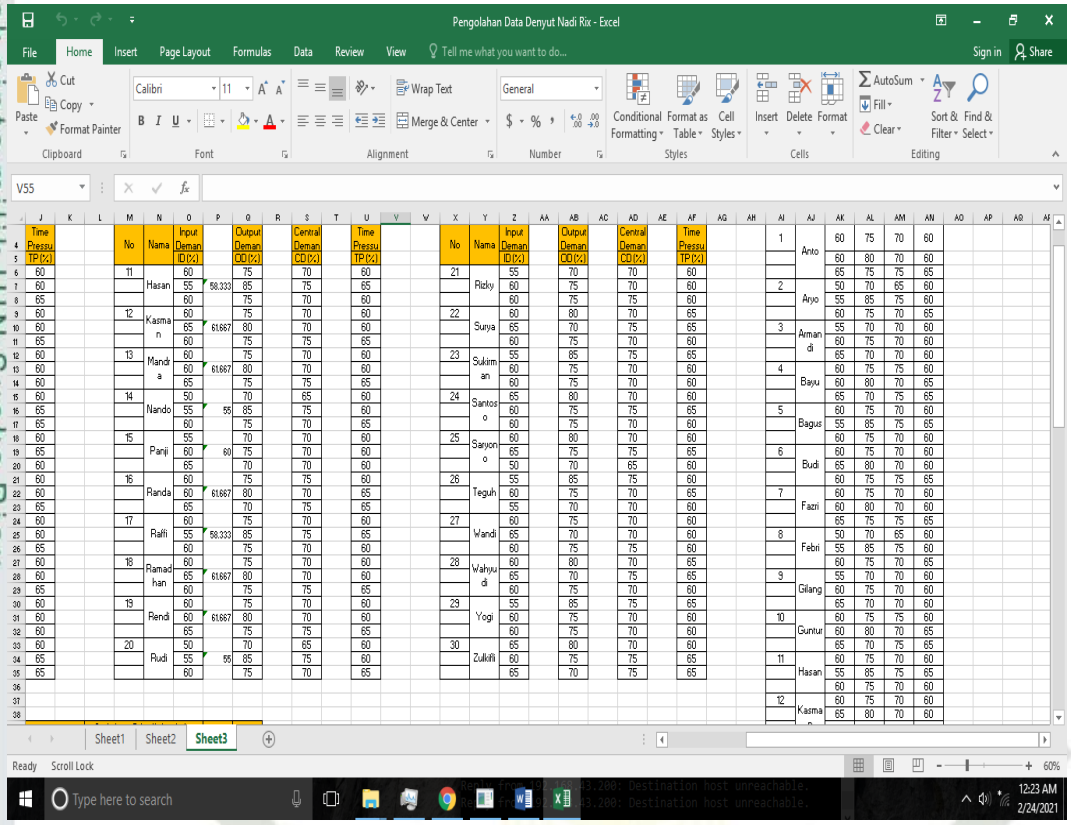


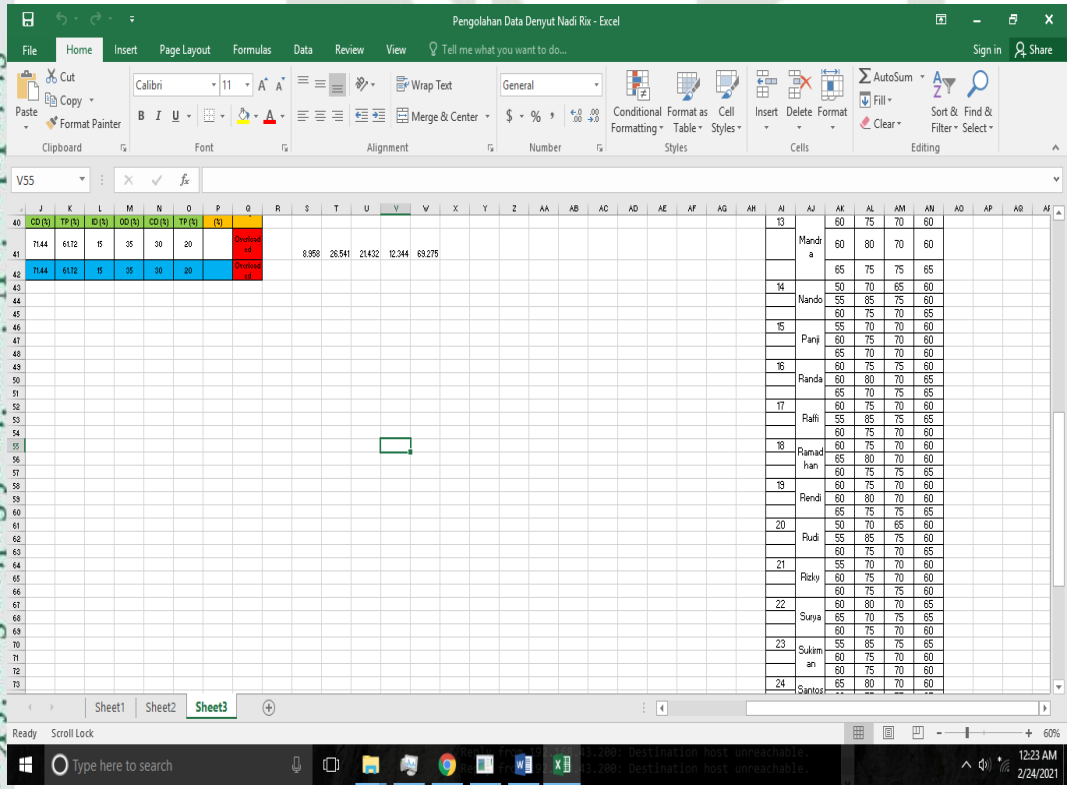
No	Nama	Input Demand ID (%)	Output Demand OD (%)	Central Demand CD (%)	Time Pressure TP (%)
1	Anto	60	75	70	60
		60	80	70	60
		65	75	75	65
2	Aryo	50	70	65	60
		55	85	75	60
		60	75	70	65
3	Armandi	55	75	70	60
		60	75	70	60
		65	70	70	60
4	Bayu	60	75	75	60
		60	80	70	65
		65	70	75	65
5	Bagus	60	75	70	60
		55	85	75	65
		60	75	70	60
6	Budi	60	75	70	60
		65	80	70	60
		60	75	75	65
7	Fazri	60	75	70	60
		60	80	70	60
		65	75	75	65
8	Febri	50	70	65	60
		55	85	75	60
		60	75	70	65
9	Gilang	55	70	70	60
		60	75	70	60
		65	70	70	60
10	Guntur	60	75	75	60
		60	80	70	65
		65	70	75	65
11	Hasan	60	75	70	60
		55	85	75	65

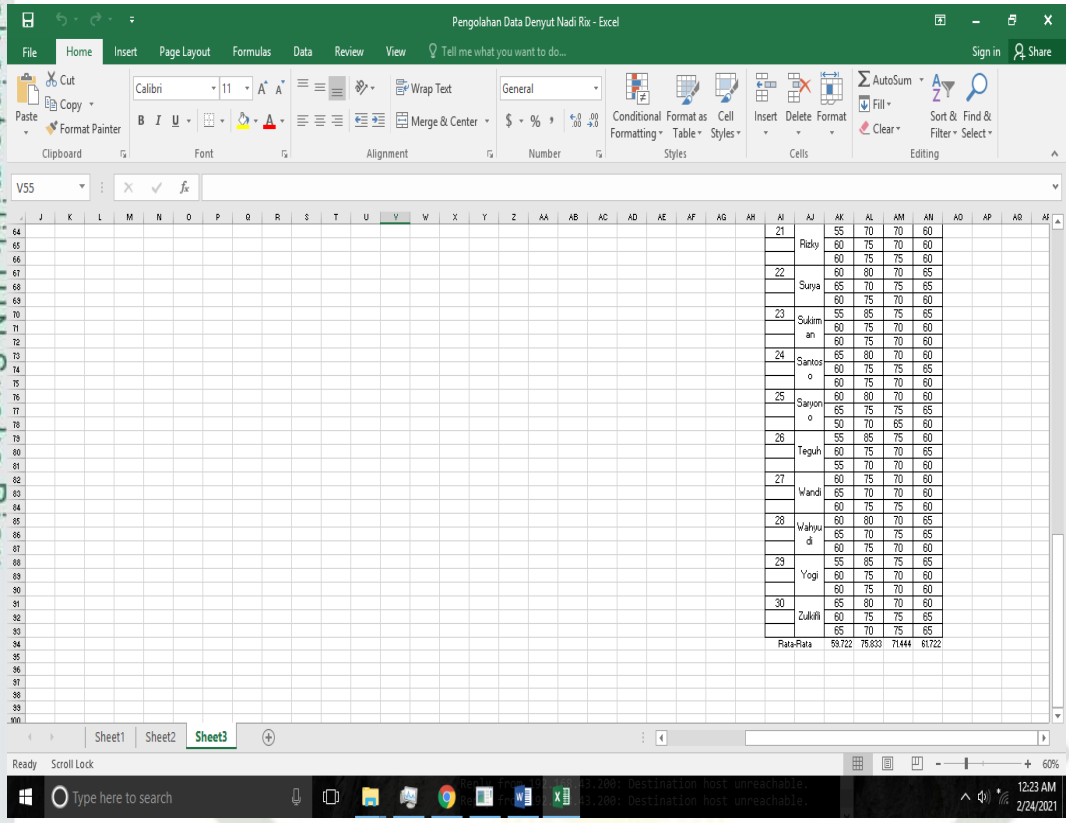


Penilaian Beban Kerja Mental terhadap Variabel DRAWS						Pembobotan Beban Kerja terhadap Variabel DRAWS				Skor	Kategori
No	Jabatan	ID (%)	OD (%)	CD (%)	TP (%)	ID (%)	OD (%)	CD (%)	TP (%)	(%)	
1	Pekerja Tiang Beton	59.72	75.83	71.44	61.72	15	35	30	20		Overload ed
Rata-Rata		59.72	75.83	71.44	61.72	15	35	30	20		Overload ed

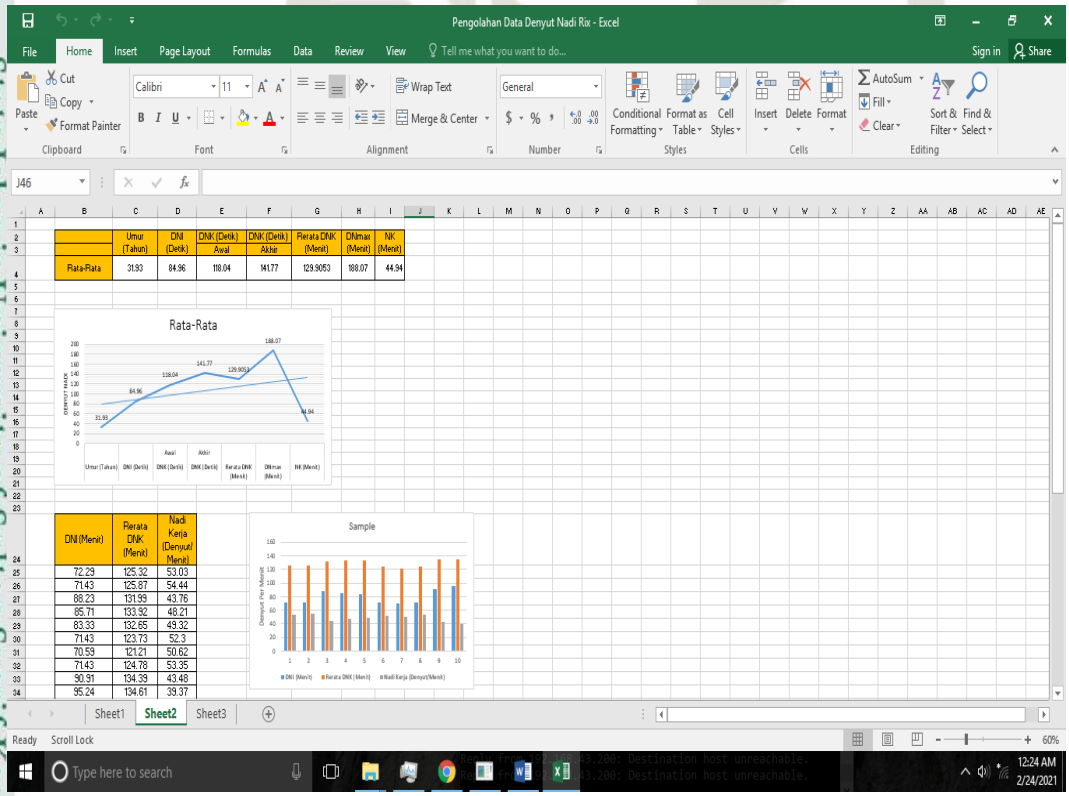
8.958 26.541 21.432 12.344 69.275





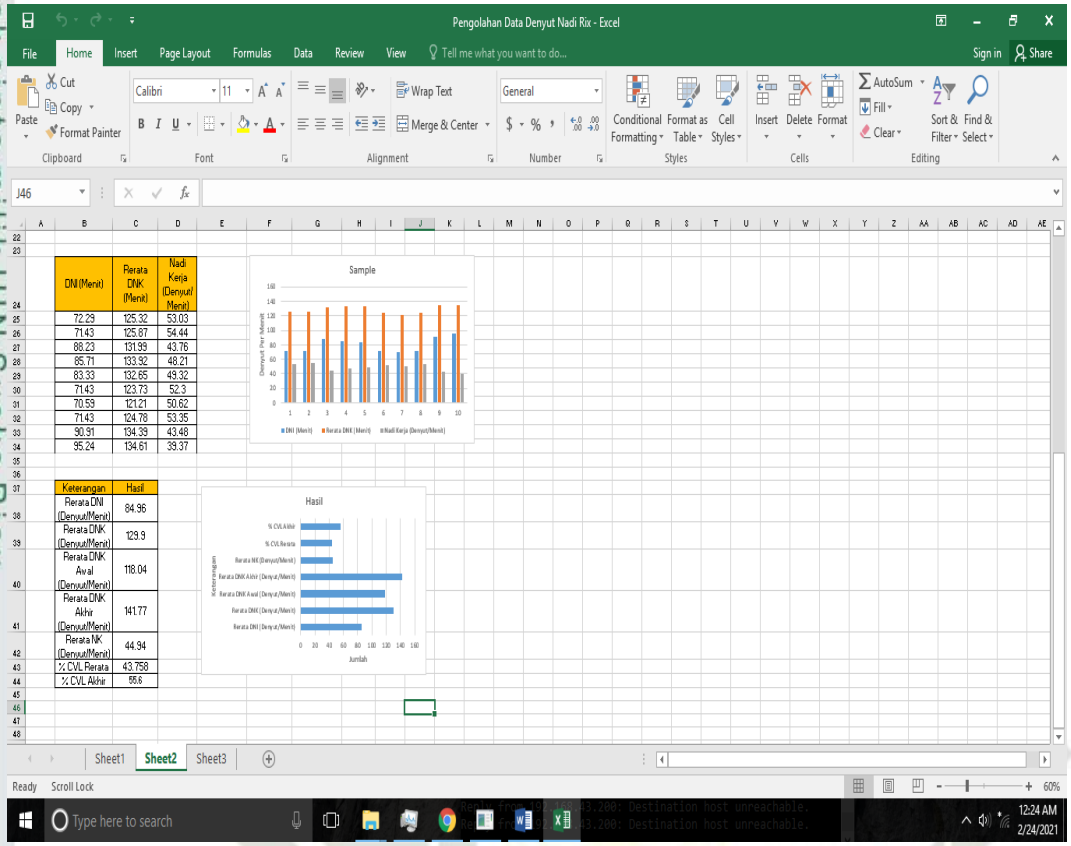


21	Rizky	55	70	70	60
		60	75	70	60
		60	75	75	60
22	Surya	60	80	70	65
		65	70	75	65
		60	75	70	60
23	Sukirman	55	85	75	65
		60	75	70	60
		60	75	70	60
24	Santoso	65	80	70	60
		60	75	75	65
		60	75	70	60
25	Saryono	60	80	70	60
		65	75	75	65
		50	70	65	60
26	Teguh	55	85	75	60
		60	75	70	65
		55	70	70	60
27	Wandi	60	75	70	60
		65	70	70	60
		60	75	75	60
28	Wahyudi	60	80	70	65
		65	70	75	65
		60	75	70	60
29	Yogi	55	85	75	65
		60	75	70	60
		60	75	70	60
30	Zulkifli	65	80	70	60
		60	75	75	65
		65	70	75	65
Rata-Rata		59.722	75.833	71.444	61.722



	Umur (Tahun)	DNI (Detik)	DNK (Detik) Awal	DNK (Detik) Akhir	Rerata DNK (Menit)	DNmax (Menit)	NK (Menit)
Rata-Rata	31.93	84.96	118.04	141.77	129.9053	188.07	44.94

DNI (Menit)	Rerata DNK (Menit)	Nadi Kerja (Denyut/Menit)
72.29	125.32	53.03
71.43	125.87	54.44
88.23	131.99	43.76
85.71	133.92	48.21
83.33	132.65	49.32
71.43	123.73	52.3
70.59	121.21	50.62
71.43	124.78	53.35
90.91	134.39	43.48
95.24	134.61	39.37

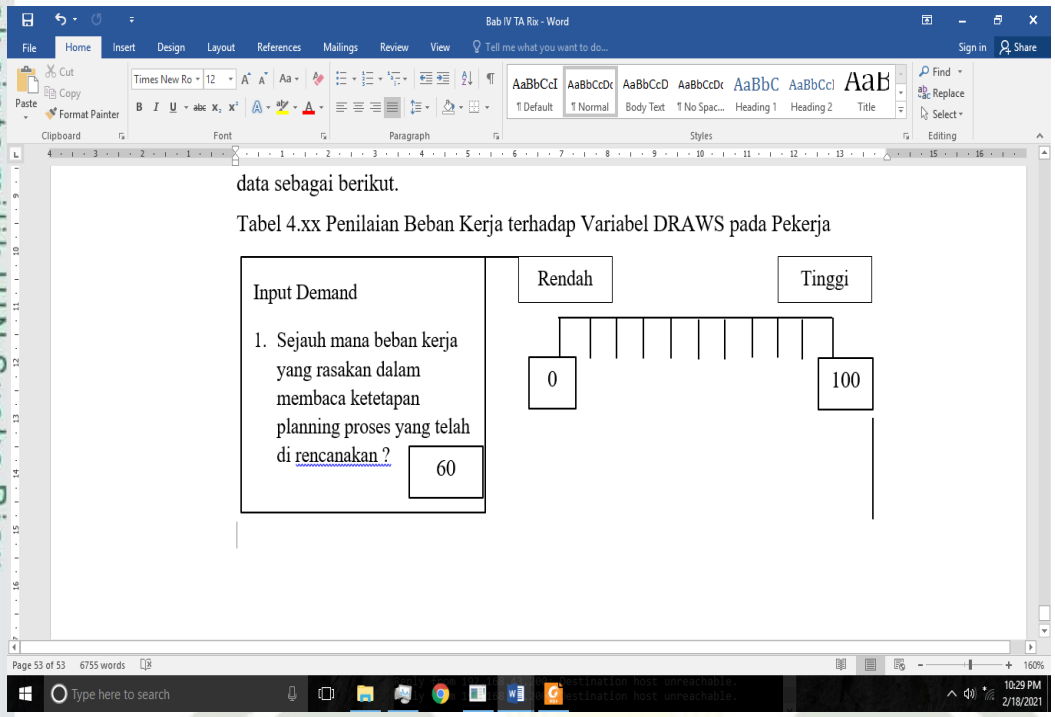


DNI (Menit)	Rerata DNK (Menit)	Nadi Kerja (Denyut/Menit)
72.23	125.32	53.03
71.43	125.87	54.44
88.23	131.99	43.76
85.71	133.92	48.21
83.33	132.65	49.32
71.43	123.73	52.3
70.59	121.21	50.62
71.43	124.78	53.35
90.91	134.39	43.48
95.24	134.61	39.37

Keterangan	Hasil
Rerata DNI (Denyut/Menit)	84.96
Rerata DNK (Denyut/Menit)	129.9
Rerata DNK Awal (Denyut/Menit)	118.04
Rerata DNK Akhir (Denyut/Menit)	141.77
Rerata NK (Denyut/Menit)	44.94
% CVL Rerata	43.758
% CVL Akhir	55.6

Kuisoner DRAWS

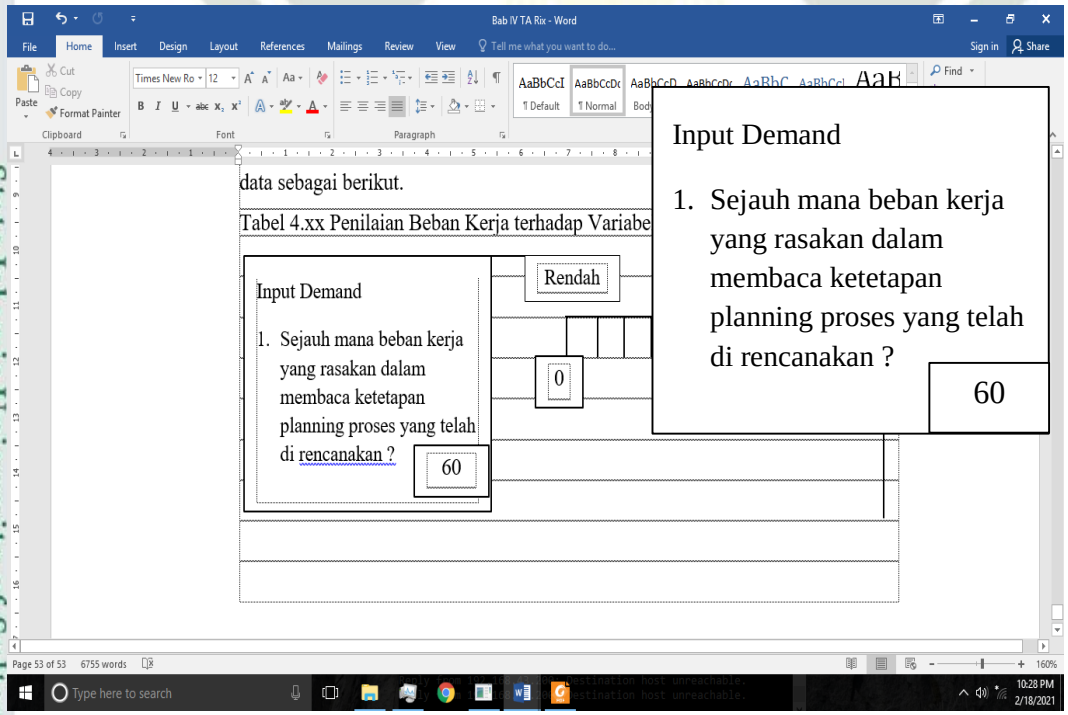
1. *Input Demand*
   a. Sejauh mana beban kerja yang dirasakan dalam membaca ketepatan planning proses yang telah direncanakan ?
   b. Sejauh mana beban kerja yang dirasakan dalam membaca ketepatan laporan proses pembuatan tiang beton ?
   c. Sejauh mana beban kerja yang dirasakan dalam mengikuti arahan dari kepala kerja ?
2. *Output Demand*
   a. Bagaimana beban kerja yang di rasakan dalam merekomendasikan kerusakan saat proses pembuatan tiang beton ?
   b. Bagaimana beban kerja yang di rasakan dalam merekomendasikan kerusakan mesin saat proses pembuatan tiang beton ?
   c. Bagaimana beban kerja yang di rasakan dalam merekomendasikan hasil laporan proses pembuatan tiang beton ?
3. *Central Demand*
   a. Bagaimana beban kerja yang di rasakan dalam menjalankan proses pembuatan tiang beton?
   b. Bagaimana beban kerja yang di rasakan dalam melakukan pengawasan saat proses pembuatan tiang beton ?
   c. Bagaimana beban kerja yang di rasakan dalam mengindentifikasi kerusakan saat proses pembuatan tiang beton?
4. *Time Pressure*
   a. Bagaimana beban kerja yang di rasakan dalam menyelesaikan lama waktu proses pembuatan tiang beton?
   b. Bagaimana beban kerja yang di rasakan dalam menyelesaikan lama performance test proses pembuatan tiang beton ?
   c. Bagaimana beban kerja yang di rasakan dalam menyelesaikan lama finishing pembuatan tian beton ?



data sebagai berikut.

Tabel 4.xx Penilaian Beban Kerja terhadap Variabel DRAWS pada Pekerja

Input Demand	Rendah	Tinggi
1. Sejauh mana beban kerja yang rasakan dalam membaca ketetapan planning proses yang telah di rencanakan ? 60	0	100



data sebagai berikut.

Tabel 4.xx Penilaian Beban Kerja terhadap Variabe

Input Demand	Rendah
1. Sejauh mana beban kerja yang rasakan dalam membaca ketetapan planning proses yang telah di rencanakan ? 60	0

Input Demand

1. Sejauh mana beban kerja yang rasakan dalam membaca ketetapan planning proses yang telah di rencanakan ? 60

ANALISIS BEBAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE CVL DAN NASA-TLX DI PT. ABC

Renty Anugerah Mahaji Puteri, Zafira Nur Kamilah Sukarna
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta 10510
renty.anugerah@ftumj.ac.id

Abstrak

PT. ABC merupakan perusahaan Jepang yang bergerak di bidang usaha jasa konstruksi mekanikal, elektrikal, dan system komunikasi. Sebagai perusahaan jasa konstruksi, PT. ABC dituntut untuk mencapai tujuan / target perusahaan tiap tahunnya yaitu mendapatkan tender proyek, maka tak jarang karyawannya dituntut untuk lembur. Seringnya karyawan lembur, maka menimbulkan masalah kelelahan terhadap para karyawannya sehingga target tidak tercapai. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi beban kerja yang dialami oleh engineer leader pada Departemen DesaindanOperasional di PT. ABC. Beban kerja yang diukur adalah beban kerja fisik dan mental. Beban kerja fisik diukur berdasarkan cardiovascular load (CVL). Beban kerja mental diukur dengan menggunakan metode NASA-Task Load Index (NASA-TLX). Berdasarkan hasil analisis CVL, beban kerja fisik yang diterima engineer proyek memiliki presentase CVL sebesar 31,16%, denganhasilperbaikanmenjadi 23,38%. Sedangkan dari hasil analisis NASA-TLX, beban kerja mental yang diterima engineer proyek yaitu dengan skor NASA-TLX 74,2% denganhasilperbaikanmenjadi 51,6%, sedangkan skor NASA-TLX engineer head office 61,5% denganhasilperbaikanmenjadi 47,66%.

Kata Kunci : Beban kerja, *Cardiovascular load, NASA-TLX*

I. PENDAHULUAN

PT. ABC merupakan perusahaan Jepang yang bergerak di bidang usaha jasa konstruksi mekanikal, elektrikal, dan sistem komunikasi. Kegiatannya yakni menyediakan jasa keteknikan untuk menujang pembangunan industri di Indonesia. Jasa keteknikan tersebut meliputi desain dan estimasi untuk pembangunan *factory* (pabrik), hotel & apartement, dan *mall*, juga operasional pelaksanaan pembangunan di proyek.

Di PT. ABC dibagi dalam beberapa departemen, yakni : Departemen Desain dan Operasional, Departemen *Quality Control*, Departemen *Purchasing*, Depatemen *Finance*, dan Departemen HRD. Sebagai perusahaan jasa konstruksi, PT. ABC dituntut untuk mencapai tujuan/ target perusahaan tiap tahunnya yaitu mendapatkan tender proyek. Tingginya pencapaian target proyek di tahun 2014, dengan nilai proyek yang harus dicapai adalah 250 Milyar/ tahun, menuntut departemen desain, yaitu *engineer,* untuk melakukan pekerjaannya semaksimal mungkin, apalagi untuk para *engineer leader*. *Engineer leader* merupakan orang yang bertanggung jawab penuh terhadap proyek. Maka tak jarang para *engineer* dituntut untuk lembur.

Karyawan PT. ABC memiliki waktu kerja cukup panjang. Namun tingginya target yang harus dicapai untuk mendapatkan proyek tender, tidak sejalan dengan hasil tender yang didapatkan. Dari data departemen *Quality Control,* pencapaian target proyek tender

TUGAS AKHIR

PENENTUAN LAMA WAKTU ISTIRAHAT BERDASARKAN BEBAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN FISIOLOGIS

(Studi Kasus: Pabrik Minyak Kayu Putih Krai)

Diajukan Sebagai salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Studi S-1 Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh:

Sarwo Widodo

D 600 020 064
02.6.106.03064.5.064

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2008

Industrial Engineering Journal Vol.8 No.2 (2019)
ISSN 2302-934X
E-ISSN 2614-2910

IEJ JOURNAL

Ergonomic and Work System

Analisis Pengukuran Beban Kerja *Supervisor* Dan *Fireman* PT Perta Arun Gas Menggunakan Metode *Defence Research Agency Workload Scale*

Cut Ita Erliana* dan Sri Mawaddah
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Indonesia
*Corresponding Author : cutitha@unimal.ac.id

Abstrak – Pengukuran beban kerja merupakan suatu teknik untuk mendapatkan informasi tentang efisiensi dan efektifitas kerja suatu unit organisasi, atau pemegang jabatan melalui proses penelitian dan pengkajian yang dilakukan dengan menggunakan teknik analisis jabatan, teknik analisis beban kerja atau teknik manajemen lainnya. Departemen Health Safety Enviromental (HSE) & Quality Management (QM) merupakan salah satu departemen yang ada di PT Perta Arun Gas. Total Karyawan di departemen/fungsi HSE & QM adalah sebanyak 73 orang termasuk didalamnya personel fireman, dengan jam kerja dari pukul 07.00 s/d 16.00 WIB. Selama ini perusahaan belum pernah melakukan pengukuran beban kerja bagi karyawan/pekerja yang ada di departemen/fungsi HSE & QM. Melalui pengukuran beban kerja, maka akan diketahui apakah beban kerja seorang pegawai sudah optimal atau sudah berlebihan, dimana akan berpengaruh terhadap hasil kinerja pegawai yang dihasilkan. Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode DRAWS diketahui rata-rata skor beban kerja yang diperoleh untuk Supervisor sebesar 52,80 % (pada kategori beban kerja optimal load), dimana variabel beban kerja yang dominan adalah time pressure sebesar 36%, dengan sebaran beban kerja fisik sebesar 46,8% dan beban kerja mental sebesar 53,2%. Sementara untuk fireman diperoleh rata-rata skor beban kerja sebesar 48,63 % (pada kategori beban kerja optimal load), dimana variabel beban kerja yang dominan adalah Central Demand sebesar 27,44% dengan sebaran beban kerja fisik sebesar 47,81% dan beban kerja mental sebesar 49,52%. Dengan demikian, beban kerja mental yang dirasakan oleh Supervisor lebih besar dari beban kerja fisiknya begitu juga yang dirasakan oleh personel fireman dimana lebih didominasi oleh beban kerja mental.

***Kata Kunci** : Beban, Kerja, DRAWS.*

1 Pendahuluan

Dari sudut pandang ergonomi, setiap beban kerja yang diterima oleh seseorang harus sesuai dan seimbang baik terhadap kemampuan fisik, kemampuan kognitif maupun keterbatasan manusia menerima beban tersebut [1] [2].

Kemampuan kerja seorang tenaga kerja berbeda dari satu dengan yang lainnya tergantung dari tingkatan keterampilan, keseragaman jasmani, keadaan gizi, jenis kelamin, usia dan ukuran tubuh dari pekerjaan yang beban fisik dan mental yang menjadi tanggung jawabnya. Perhitungan beban kerja disuatu perusahaan merupakan kegiatan yang harus dilakukan perusahaan dalam menjaga kinerja pegawainya agar tetap baik [6] [7].

Departemen *Health Safety Enviromental* (HSE) & *Quality Management* (QM) [8] merupakan salah satu departemen yang ada di PT Perta Arun Gas. Total Karyawan di departemen/fungsi HSE & QM adalah sebanyak 73 orang termasuk didalamnya personel *fireman*, dengan jam kerja dari pukul 07.00 s/d 16.00

ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE *DEFENCE RESEARCH AGENCY WORKLOAD SCALE* (DRAWS)

(Studi Kasus: Restu Konveksi, Tegalasri, Karanganyar)

Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik

Oleh:

RISMA MAYRAWATI
D 600 150 015

Analisis Beban Kerja Mental Pegawai PLTU Tanjung Awar-Awar bagian rendal bahan bakar dengan metode Defense Research Agency Workload Scale (DRAWS) di Tuban

Duris Mala Tafika [1*], Sri Indriani[2] , Sumanto[3]

1 Program Studi Teknik Industri, Program Studi Teknik Industri S-1, Institut Teknologi Nasional Malang
2 Program Studi Teknik Industri, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang
3 Program Studi Teknik Industri Program Studi Teknik Industri S-1, Institut Teknologi Nasional Malang
*E-Mail : durismata24@gmail.com

Abstrak

PLTU Tanjung Awar-Awar merupakan salah satu anak perusahan dari Pembangkitan Jawa-Bali (PJB). Perusahaan ini memiliki 2 unit pembangkit yakni unit 1 dan 2 untuk memenuhi kapasitas produksi listrik yang di butuh kan. Selain itu, perusahaan juga menerapkan perencanaan produksi yang terstruktur dan handal sehingga pegawai harus memiliki disiplin dan bekerja dengan keras. Perusahaan memiliki target produksi yang harus di capai dan apabila target tidak tercapai maka pegawai harus melakukan lembur untuk mencapai target yang ditentukan. Meningkatnya permintaan listrik oleh konsumen maka meningkat pula permintaan pasokan batu bara yang dibutuhkan. Hal ini menyebabkan pegawai harus bekerja dengan keras untuk mencapai target yang di tentukan dengan ketat ini. Pengaruh ini menyebabkan tingkat stress yang tinggi bagi pegawai yang ditandai dengan menurunnya produktivitas kinerja pegawai. Penurunan ini di tandai dengan beberapa pegawai yang tidak masuk kerja karena cuti maupun sakit. Penelitian ini menggunakan metode *DRAWS* untuk mengetahui beban kerja pegawai sehingga dapat diketahui faktor penyebab naik-turun nya kinerja pegawai. Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode DRAWS diketahui nilai awal rata-rata skor beban kerja yang diperoleh untuk Manager sebesar 70% (kategori *Overload*),setelah dilakuan penelitian dan perlakuan pemberian musik nilai rata-rata akhir skor beban kerja sebesar 62.50% (pada kategori beban kerja *Overload*. Sementara untuk Supervisor nilai awal rata-rata skor beban kerja yang diperoleh sebesar 60% (kategori *Overload*),setelah dilakukan penelitian dan perlakuan pemberian hiburan nilai akhir rata-rata skor beban kerja sebesar 53.50% (pada kategori beban kerja *Optimal load*. Nilai awal rata-rata skor beban kerja Operator sebesar 68% (kategori *Overload*),setelah dilakukan peneltian dan perlakuan tambahan jam istirahat nilai akhir rata-rata skor beban kerja sebesar 60.80% (pada kategori beban kerja *Overload*).

Kata Kunci : beban kerja mental, pekerja pada rendal bahan bakar, metode *DRAWS*

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Denyut Nadi

2.1.1 Definisi Denyut Nadi

Denyut nadi merupakan sebuah gelombang yang dapat diraba pada arteri bila darah di pompa keluar dari jantung. Denyut ini mudah diraba di suatu tempat dimana ada arteri melintas (Sandi, 2016). Darah yang didorong ke arah aorta sistol tidak hanya bergerak maju dalam pembuluh darah, tapi juga menimbulkan gelombang bertekanan yang berjalan sepanjang arteri (Kasenda dkk, 2014). Denyut nadi yang dapat diraba tersebut merupakan gelombang bertekanan yang meregang di dinding arteri sepanjang perjalanannya. Jantung manusia normal, setiap denyutnya berasal dari nodus SA (irama sinus normal). Metabolisme dalam suatu organ akan semakin besar dan aliran darahnya juga akan mengalami hal yang sama. Hal ini menyebabkan kompensasi jantung dengan mempercepat denyutnya dan memperbesar banyaknya aliran darah yang dipompakan dari jantung ke seluruh tubuh (Herru & Priatna, 2015).

Frekuensi denyut jantung dipengaruhi oleh kebutuhan aliran darah, sistem kemoreseptor dan sistem baroreseptor. Sistem kemoreseptor menerima rangsang dari dalam darah berupa kadar oksigen, kadar karbondioksida dan ion hidrogen, sedangkan sistem baroreseptor dirangsang oleh perubahan tekanan arteri yang cepat

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan pada bagian *Coal Handling system* PLTU Cilacap yang merupakan salah satu pembangkit listrik swasta (*Independent Power Producer*) di Jawa Tengah. Pembangkit listrik tersebut menghasilkan energi listrik sebesar 2x300 MW yang terkoneksi dengan jaringan Jawa, Madura dan Bali. Pembangkit ini beroperasi secara komersial pada bulan April 2006. Pengelola PLTU Cilacap adalah PT. Sumber Segara Primadaya adalah yang sahamnya dimiliki oleh PT. Sumberenergi Sakti Prima dan PT. Pembangkit Jawa Bali selaku anak perusahaan PT. PLN persero dengan masing-masing saham sebesar 51% dan 49%.

3.2. Objek dan Subjek Penelitian

Objek penelitian ini adalah pengukuruan dan penilaian beban kerja secara fisik dan beban kerja secara mental. Sedangkan, subjek penelitian ini adalah operator dan shift leader yang bertugas pada bagian coal handling system di PLTU Cilacap. Jumlah operator yang merupakan reponden pada penelitian ini yaitu 52 responden, terdiri dari 4 grup shift kerja yang terdiri dari *Shift Leader*, Operator *Coal Handling Control Room* (CHCR), operator Ship Unloader (SU), operator Stacker Reclaimer (SR), operator Belt Conveyor (BC), operator *Buldozer* (BD) dan operator *Wheeloader* (WL)

3.3. Jenis Data Penelitian

Jenis data penelitian yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari jenis data primer dan data sekunder. Data primer merupakan jenis data yang diperoleh dari

37 | **Jurnal Sains Psikologi**, Jilid 6, Nomor 1, Maret 2017, *hlm 37-42*

HUBUNGAN ANTARA BEBAN KERJA FISIK DAN BEBAN KERJA MENTAL BERBASIS ERGONOMI TERHADAP TINGKAT KEJENUHAN KERJA PADA KARYAWAN PT JASA MARGA (PERSERO) Tbk CABANG SURABAYA GEMPOL

Moch. Zulfiqar Afifuddin Rizqiansyah

Fakultas Pendidikan Psikologi Universitas Negeri Malang

rizqiansyah21@gmail.com

Fattah Hanurawan

Prodi Psikologi, Fakultas Pendidikan Psikologi, Universitas Negeri Malang

Ninik Setiyowati

Prodi Psikologi, Fakultas Pendidikan Psikologi, Universitas Negeri Malang

Abstrak

Kejenuhan kerja (*burnout*) dapat diketahui dari adanya kelelahan fisik, mental, dan emosional, serta rendahnya penghargaan terhadap diri sendiri. Salah satu indikator penyebab timbulnya kejenuhan kerja (*burnout*) adalah beban kerja fisik maupun beban kerja mental. Beban kerja fisik maupun beban kerja mental sangat erat kaitannya dengan kajian ergonomi. Dari sudut pandang ergonomi, beban kerja fisik masuk dalam dimensi ergonomi fisik sedangkan beban kerja mental masuk dalam dimensi ergonomi kognitif. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dan korelasional dengan tujuan untuk mengetahui adanya hubungan antara variabel bebas yaitu Beban Kerja Fisik berbasis ergonomi (X_1) dan Beban Kerja Mental berbasis ergonomi (X_2) dengan variabel terikat yaitu Kejenuhan Kerja (*Burnout*) (Y). Populasi penelitian adalah 70 karyawan staf non operasional PT Jasa Marga (Persero) Tbk cabang Surabaya Gempol. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan jumlah sampel karyawan staf non operasional PT Jasa Marga (Persero) Tbk cabang Surabaya Gempol sebanyak 30 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh koefisien korelasi tidak signifikan sehingga hipotesis penelitian ditolak, dengan uraian sebagai berikut: (1) signifikansi antara X_1 dan Y sebesar 0,896; (2) signifikansi antara X_2 dan Y sebesar -0,130; dan (3) signifikansi regresi antara X_1, X_2, dan Y sebesar 0,728. Kesimpulan hasil penelitian yaitu beban kerja fisik dan beban kerja tidak DAPAT memprediksi terjadinya kejenuhan kerja (*burnout*) pada karyawan sehingga dimungkinkan banyak faktor lain yang dapat mempengaruhi terjadinya kejenuhan kerja (*burnout*).

Kata kunci : beban kerja fisik, beban kerja mental, ergonomi, kejenuhan kerja (*burnout*)

PENERAPAN *ROOT CAUSE ANALYSIS* (RCA) DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN PENGELOLAAN BARANG MILIK DAERAH PADA PEMERINTAH DAERAH DI PROVINSI BENGKULU

(Studi Kasus: Temuan Pemeriksaan BPK RI atas Pengelolaan Aset Tetap pada Pemerintah Daerah di Provinsi Bengkulu)

(Skripsi)

Oleh

TONI PEBRIANSYA

FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017

Petunjuk Sitasi: Prisilia, H., & Purnomo, D. A. (2017). Pendekatan Konsep Lean untuk Mengidentifikasi Resiko pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung SMUN 1 Giri Banyuwangi. *Prosiding SNTI dan SATELIT 2017* (pp. C143-149). Malang: Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya.

Pendekatan Konsep Lean untuk Mengidentifikasi Resiko pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung SMUN 1 Giri Banyuwangi

Herliwanti Prisilia[(1)], Dimas Aji Purnomo[(2)]
[(1),(2)] Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi
Jl Adi Sucipto no.26, Banyuwangi, Jawa Timur
[(1)]harliwantip@yahoo.com

ABSTRAK

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang dilaksanakan dengan jangka waktu yang telah ditetapkan. Sebuah proyek konstruksi dalam pelaksanaan memiliki tujuan khusus. Tujuan tersebut terpenuhi bila ditentukan batasan yaitu besar biaya yang dialokasikan, jadwal dan mutu yang harus dipenuhi. Kendala maupun kegagalan konstruksi sering terjadi saat pelaksanaan proyek konstruksi. Kegagalan konstruksi dapat disebabkan oleh rendahnya tingkat produktivitas dari pekerja dan juga perencanaan proyek yang kurang matang. Kurangnya perencanaan yang baik merupakan faktor yang berpengaruh pada terlambatnya proses konstruksi. Untuk mengatasi hal tersebut, dapat digunakan pendekatan konsep lean dalam perencanaan proyek yang bertujuan untuk meminimalisir waste dan mengidentifikasi resiko yang ada pada proyek pembangunan gedung SMUN 1 Giri Banyuwangi.

Permasalahan dan tujuan yang difokuskan dalam penelitian ini adalah bagaimana mengidentifikasi dan mengurangi waste serta identifikasi resiko berdasarkan waste pada proyek konstruksi pembangunan gedung SMUN 1 Giri Banyuwangi dengan menggunakan konsep lean. Dengan menggunakan pendekatan konsep lean diketahui waste yang sering tejadi adalah waiting dan defect. Dimanal waste tersebut menyebabkan terjadinya resiko dan dari hasil perhitungan dengan metode FMEA, indikator penilaian resiko terbesar dengan nilai 50 adalah faktor Acts of God dan natural hazard.

***Kata kunci*—** Konsep *lean*, resiko, *waste*

I. PENDAHULUAN

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang dilaksanakan dengan jangka waktu yang telah ditetapkan. Sebuah proyek konstruksi dalam pelaksanaan memiliki tujuan

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Aceh, Lhok Sukon, pada tanggal 11 Mei 1995 dari Ayahanda Sofyansyah (Ayah) dan Ibunda Misni (Mamak). Penulis merupakan anak ke 2 dari 4 bersaudara. Email penulis: riskiarrixki2@gmail.com dan nomor HP: 0852 7821 1617.

Adapun dalam bersekolah dan menuntut ilmu Pengetahuan, penulis telah mengikuti pendidikan formal sebagai berikut:

Tahun 2001	:	Memasuki Sekolah Dasar Negeri 002 Tualang Kec. Tualang Kab. Siak dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2007.
Tahun 2007	:	Memasuki Sekolah Menengah Pertama Negeri 01 Tualang atau SMPN 05 Siak dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2010.
Tahun 2010	:	Memasuki Sekolah Menengah Atas Negeri 02 Tualang, Kab. Siak dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2013.
Tahun 2013	:	Terdaftar sebagai Mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Sultan Syarif Kasim Riau, Jurusan Teknik Industri sampai selesainya Tugas Akhir.

Saya penulis adalah anak ke-dua dari empat saudara. Keluarga kandung saya adalah Kakak Surasta Sari Dewi, S.Pd, adik pertama adalah Syah Fitri Yani masih kuliah di UNRI Jurusan FMIPA Biologi Murni Semester 7 dan Adik Kedua saya adalah Rasyid Ferdiansyah masih sekolah menengah pertama.

Selama kuliah penulis adalah orang yang cukup baik dalam bersosialisasi oleh karena itu penulis memiliki cuman banyak teman dan kenalan. Ketika kuliah penulis aktif dalam kegiatan KBM (Kemah Bakti Mahasiswa), penulis juga aktif dalam bidang bantuan dana sosial untuk masyarakat pekanbaru.

Semasa kuliah penulis pernah tinggal di Jalan Manunggal, tinggal di perumahan Villa Pesona Panam, tinggal di Taman Karya Gg. Delima, tinggal di Kubang Raya Jalan Bupati, tinggal di Garuda Sakti Km. 1 Gg. Harapan, tinggal di Garuda Sakti Km 1 Gg. Kampar, dan sekarang tinggal di Taman Karya Gg. Delima.